

(19) 日本国特許庁 (J P)

## (12) 公開特許公報 (A)

(11) 特許出願公開番号

特開2002-311449

(P2002-311449A)

(43) 公開日 平成14年10月23日 (2002. 10. 23)

(51) Int.Cl. <sup>7</sup>	識別記号	F I	テームト (参考)
G 0 2 F 1/1343		G 0 2 F 1/1343	2 H 0 9 1
1/1335	5 2 0	1/1335	2 H 0 9 2
1/13357		1/13357	5 C 0 9 4
G 0 9 F 9/00	3 3 8	G 0 9 F 9/00	3 3 8 5 G 4 3 5
	3 4 2		3 4 2 Z

審査請求 有 請求項の数18 O L (全 37 頁) 最終頁に続く

(21) 出願番号 特願2001-357706(P2001-357706)

(22) 出願日 平成13年11月22日 (2001. 11. 22)

(31) 優先権主張番号 特願2001-29747(P2001-29747)

(32) 優先日 平成13年2月6日 (2001. 2. 6)

(33) 優先権主張国 日本 (J P)

(71) 出願人 000002369

セイコーエプソン株式会社

東京都新宿区西新宿2丁目4番1号

(72) 発明者 日向 章二

長野県諏訪市大和3丁目3番5号 セイコーエプソン株式会社内

(72) 発明者 花川 学

長野県諏訪市大和3丁目3番5号 セイコーエプソン株式会社内

(74) 代理人 100095728

弁理士 上柳 雅彦 (外2名)

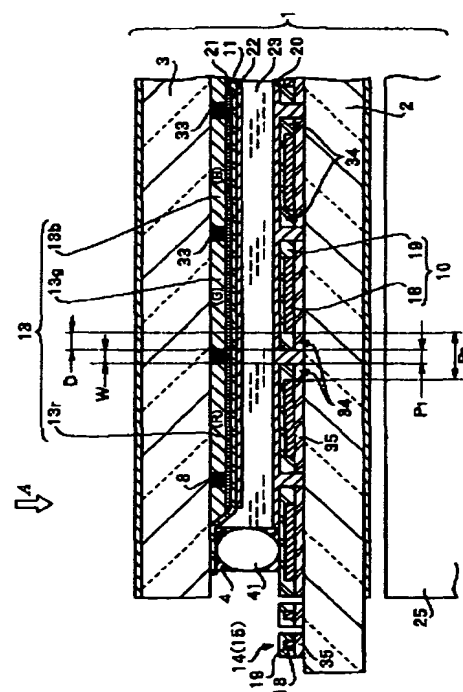
最終頁に続く

(54) 【発明の名称】 液晶装置、液晶装置の製造方法及び電子機器

## (57) 【要約】

【課題】 半透過反射膜に位置ズレが生じる場合でも光透過領域と光反射領域との間に面積比率のばらつきが発生することを抑えて、液晶パネルの表示品位にばらつきが発生するのを防止する。

【解決手段】 第1基板2と第2基板3との間に液晶23を配置して成る液晶装置1である。この液晶装置1は、第1基板2に形成された反射性導電膜18と、反射性導電膜18に積層されると共にエッジ部分34が下地膜35又は第1基板2に接触する透光性の金属酸化物膜19と、第1基板2の外側から液晶23に向けて光を照射する照明装置25とを有する。反射性導電膜18の周りのエッジ部34があるので、反射性導電膜18が横方向へ位置ずれしても、反射に寄与する光反射領域の面積に変化は発生しない。



1

## 【特許請求の範囲】

【請求項 1】 第 1 基板と第 2 基板との間に液晶を配置して成る液晶装置において、  
前記第 1 基板に形成された反射性導電膜と、  
該反射性導電膜上に積層されると共にエッジ部分が前記第 1 基板に接触する透光性の金属酸化物膜と、  
前記第 1 基板の外側から前記液晶に向けて光を照射する照明手段とを有することを特徴とする液晶装置。

【請求項 2】 第 1 基板と第 2 基板との間に液晶を配置して成る液晶装置において、  
前記第 1 基板に設けられた下地膜と、  
該下地膜上に形成された反射性導電膜と、  
該反射性導電膜上に積層されると共にエッジ部分が前記下地膜に接触する透光性の金属酸化物膜と、  
前記第 1 基板の外側から前記液晶に向けて光を照射する照明手段とを有することを特徴とする液晶装置。

【請求項 3】 請求項 1 において、前記第 1 基板に接触する前記エッジ部分は、半透過反射方式の液晶表示における 1 つの表示ドット内での光透過部を構成することを特徴とする液晶装置。

【請求項 4】 請求項 2 において、前記下地膜に接触する前記エッジ部分は、半透過反射方式の液晶表示にける 1 つの表示ドット内での光透過部を構成することを特徴とする液晶装置。

【請求項 5】 請求項 2 において、前記下地膜は金属酸化物を含むことを特徴とする液晶装置。

【請求項 6】 請求項 1 又は請求項 2 において、前記反射性導電膜の上面に青色成分の光を反射させる反射層を有することを特徴とする液晶装置。

【請求項 7】 請求項 1 又は請求項 2 において、前記反射性導電膜及び前記金属酸化物膜は前記液晶に電圧を印加するための第 1 電極を構成することを特徴とする液晶装置。

【請求項 8】 請求項 7 において、前記第 1 電極に対向して前記第 2 基板上に形成された第 2 電極と、前記第 1 電極と前記第 2 電極との交差領域に対応して設けられた着色層とを有することを特徴とする液晶装置。

【請求項 9】 請求項 7 又は請求項 8 において、前記第 1 電極は単純マトリクス方式の液晶装置を構成するストライプ状電極であることを特徴とする液晶装置。

【請求項 10】 請求項 7 又は請求項 8 において、前記第 1 電極はアクティブマトリクス方式の液晶装置を構成するドット状電極であることを特徴とする液晶装置。

【請求項 11】 請求項 7 において、前記第 1 電極に対向して前記第 2 基板上に形成された第 2 電極と、前記第 1 電極につながる配線と、前記第 2 電極につながる配線とを有し、前記第 1 電極と前記第 2 電極との交差領域の集まりによって表示領域が形成され、前記第 1 電極につながる配線及び前記第 2 電極につながる配線は前記表示領域の外側に存在し、前記配線の少なくとも一方は金属

2

酸化物によって形成され、反射性導電膜は含まないことを特徴とする液晶装置。

【請求項 12】 請求項 1 又は請求項 2 において、前記反射性導電膜は銀単体又は銀を含む合金であることを特徴とする液晶装置。

【請求項 13】 請求項 1 又は請求項 2 において、前記金属酸化物膜は ITO (Indium Tin Oxide) であることを特徴とする液晶装置。

【請求項 14】 請求項 1 において、前記第 1 基板に接触する前記エッジ部分の面積は、該エッジ部分が属する 1 表示ドットの面積の 10～70%、望ましくは 30～50%であることを特徴とする液晶装置。

【請求項 15】 請求項 2 において、前記下地膜に接触する前記エッジ部分の面積は、該エッジ部分が属する 1 表示ドットの面積の 10～70%、望ましくは 30～50%であることを特徴とする液晶装置。

【請求項 16】 第 1 基板と第 2 基板との間に液晶を配置して成る液晶装置の製造方法において、  
前記第 1 基板上に反射性導電膜を形成する工程と、  
エッジ部分が前記第 1 基板に接触するように透光性の金属酸化物膜を前記反射性導電膜上に形成する工程と、  
光を照射する照明手段を前記第 1 基板の外側に設ける工程とを有することを特徴とする液晶装置の製造方法。

【請求項 17】 第 1 基板と第 2 基板との間に液晶を配置して成る液晶装置の製造方法において、  
前記第 1 基板上に下地膜を形成する工程と、  
該下地膜上に反射性導電膜を形成する工程と、  
エッジ部分が前記下地膜に接触するように透光性の金属酸化物膜を前記反射性導電膜上に形成する工程と、  
光を照射する照明手段を前記第 1 基板の外側に設ける工程とを有することを特徴とする液晶装置の製造方法。

【請求項 18】 請求項 1 又は請求項 2 に記載の液晶装置を有することを特徴とする電子機器。

## 【発明の詳細な説明】

## 【0001】

【発明の属する技術分野】本発明は、液晶装置及びその製造方法、並びにその液晶装置を用いて構成される電子機器に関する。

## 【0002】

【従来の技術】近年、携帯電話機、携帯情報端末機、腕時計等といった電子機器の表示部として液晶装置が広く用いられている。この液晶装置は、例えば、マトリクス状に並べられた複数の表示ドットを有し、液晶に印加する電圧をこれらの表示ドットごとに制御することにより、該液晶を通過する光を表示ドットごとに変調し、これにより、外部に文字、数字、図形等といった像を表示する。

【0003】上記構成の液晶装置においては、液晶に光を供給する方式に応じて、反射型液晶装置及び透過型液晶装置があることが知られている。ここで、反射型液晶

3

装置は、観察側から液晶装置に入射した後に液晶の裏側で反射した光を利用して表示を行う構造の液晶装置である。他方、透過型液晶装置は、液晶の裏側に配設した照明装置からの光を利用して表示を行う構造の液晶装置である。

【0004】上記反射型液晶装置は、バックライト等といった照明装置を持たないために消費電力が小さく、従来から種々の電子機器の表示部として多用されている。しかしながら、この反射型液晶装置は、自然光や照明光等といった外光を利用して表示を行うため、暗い場所では表示を視認することが難しいという問題があった。そこで、明るい場所では反射型液晶装置と同様に外光を利用するが、暗い場所では内部の光源により表示を視認可能にした形態の液晶装置が提案されている。つまり、この液晶装置は反射型と透過型を兼ね備えた表示方式を採用しており、周囲の明るさに応じて反射表示及び透過表示のいずれかの表示方式に切り替えることにより、消費電力を低減しつつ、周囲が暗い場合でも明瞭な表示が行えるようにしたものである。以下、本明細書ではこの種の液晶装置のことを半透過反射型液晶装置という。

【0005】この半透過反射型液晶装置として、従来、半透過反射膜、いわゆるハーフミラーを備えたものが知られている。この半透過反射膜は、通常の光学分野で反射膜として用いられるアルミニウム等といった金属膜の膜厚を最適化することによって、光をある程度透過すると同時にある程度反射するようにしたものである。しかしながら、半透過反射膜を形成するにはマスキング等の成膜技術が必要であり、工程が複雑化することに加えて、膜厚のばらつきが大きいために透過率及び反射率のばらつきが大きくなる、といった欠点がある。

【0006】そこで、上記半透過反射膜の欠点を克服するために、光透過用のスリット、すなわち開口を反射膜に形成した構造の液晶装置が提案された。図6は、このような構成の液晶装置の一例である、単純マトリクス方式の半透過反射型カラー液晶装置を示している。この液晶装置70では、一対の透明基板71、72の間に液晶73が挟持される。下基板71の液晶側表面上には、反射膜74、カラーフィルタ75、オーバーコート膜76、シリコン酸化膜77及びセグメント電極78が順に積層される。また、上基板72の液晶側表面上にはコモン電極79が形成される。

【0007】下基板71上に形成されたカラーフィルタ75は、赤(R)、緑(G)、青(B)の異なる色の色素層75r、75g、75bを有し、これらの色素層は矢印A方向から見て平面的に所定のパターン、例えば、ストライプ状に並べられている。また、セグメント電極78は、ITO(Indium Tin Oxide:インジウム錫酸化物)等といった透明導電膜によって、矢印A方向から見てストライプ状に形成される。一方、上基板72上に形成されたコモン電極79は、ITO等といった透明導電

4

膜によって形成され、上記セグメント電極78と直交する方向にストライプ状に形成される。

【0008】下基板71上に形成された反射膜74は、アルミニウム等といった反射率の高い金属膜で形成されている。そして、この反射膜74には、表示ドット毎に光透過用のスリット80が形成されている。また、上下基板71、72の外側には偏光板82a及び82bが配置され、さらに、下基板71の下面側、すなわち観察側の裏面側にバックライト等といった照明装置83が配置されている。

【0009】上記構成の液晶表示装置70を明るい場所において反射表示状態で使用する際には、矢印Rで示すように、上基板72から入射した外部光が液晶73を透過して反射膜74の表面で反射した後、再度、液晶73を透過し、その後、上基板72側に出射される。一方、暗い場所において透過表示状態で使用する際には、下基板71の外側に設置した照明装置83から出射される光がスリット80の部分で反射膜74を透過し、その後、液晶73を透過して上基板72側に出射される。これらの光が各表示状態での表示に寄与する。

【0010】

【発明が解決しようとする課題】ところで、上記のような半透過反射型の液晶装置では、従来、反射膜としてアルミニウム等といった金属膜が用いられてきたが、近年では、より一層明るい画面が求められており、そのため、アルミニウムよりも反射率が高い合金であるAPC、すなわち銀・パラジウム・銅(Ag-Pd-Cu)合金も用いられるようになってきている。

【0011】ところが、APCは製造プロセス中において耐水性が弱いという性質を持っており、パターン形成されたAPCが電氣的にイオン化して溶け出すことからエレクトロマイグレーションやこれによる電食(すなわち、コロージョン)が信頼性において問題とされている。このように、APC単独では使いにくいいため、APCの上層又は下層にITOを積層して積層膜を形成し、この積層膜を半透過反射膜として用いることが提案されている。

【0012】図7は、そのようなAPCとITOとの積層膜から成る反射電極に光透過用のスリットを設けた構成の半透過反射型カラー液晶装置の一例を示している。この液晶装置60の例では、一対の透明基板61、62の間に液晶63が挟持されている。下基板61の液晶側表面上には、スリット64を有するAPC膜65と、その上に形成されたITO膜66とから成る積層構造のセグメント電極67が矢印A方向から見てストライプ状に形成されている。さらに、セグメント電極67の上には配向膜68が形成されている。

【0013】一方、上基板62には、R、G、Bの色素層59r、59g、59bから成るカラーフィルタ59と、オーバーコート膜58と、ITO膜から成る矢印A

10

20

30

40

50

5

方向から見てストライプ状のコモン電極57と、配向膜56とが順次に形成されている。また、上下基板61、62の外側表面には偏光板82a、82bが配置され、さらに、下基板61の下面側、すなわち観察側の裏面側にバックライト等といった照明装置83が配置されている。

【0014】以上の構成では、下基板61上のAPC膜65とITO膜66との積層膜が半透過反射層として機能すると同時に液晶駆動用の電極としても機能するので、下基板61上にはカラーフィルタを形成することができず、カラーフィルタ59は上基板62の上に形成されている。

【0015】また、APCは反射率が高いばかりでなく、ITO等と比べて比抵抗が低いという特性を持っているため、電極材料や配線材料としても適している。特に、ITOと比べた場合、ITOの比抵抗が $2 \times 10^{-4} \Omega \text{m}$ であるのに対し、APCの比抵抗は $3.9 \times 10^{-6} \Omega \text{m}$ であり、 $1/50$ 程度の値しかない。つまり、膜厚が同じであるとすると、同じ抵抗値を得るのにAPC配線はITO配線の $1/50$ の配線幅で済む。

【0016】そのため、電極と駆動用ICとの間の引き回り配線にAPCを用いる図7の液晶装置では、引き回り配線にITOを用いる図6の液晶装置に比べて引き回り配線の微細化が図れ、それ故、有効表示領域周辺の非表示領域、いわゆる額縁領域の面積を小さくする、すなわち狭額縁化することができる。特に、狭額縁化された液晶装置は、それを内蔵する電子機器の筐体内の限られた空間に収容することができ、且つ、当該液晶装置が電子機器内に占める占有面積に対して表示し得る情報量が多くなることから、携帯電話等といった携帯用小型電子機器に用いられるのが好適である。

【0017】しかしながら、図7に示した従来の液晶装置では、使用を重ねていくとセグメント電極67や引き回り配線を構成するAPCがエレクトロマイグレーションを起こすことによって、電極や配線が細くなったり、場合によっては断線する等といった不良が発生するおそれがあり、それ故、信頼性が低いことが問題となっていた。

【0018】この問題点を解消するため、本出願人は、未だ公知ではないが図8及び図9に示す構成の液晶装置を提案した。これらの図において、図7に示した液晶装置60で用いた部材と同じ部材は同じ番号を付して示すことにして、それらの部材の説明は省略する。図8及び図9に示す液晶装置では、セグメント電極67を構成するAPC膜65の上面及び側面の全てをITO膜66によって覆っている。また、配線55を構成するAPC膜54の上面及び側面の全てをITO膜53によって覆っている。図8及び図9において、符号52はブラックマスクを示し、符号51は表示領域の周辺に形成された遮光層を示している。

6

【0019】以上のように、APC膜の表面の全域をITO膜によって被覆すれば、電極や配線をAPCを用いて形成した場合でも、APCにエレクトロマイグレーションが発生することを防止でき、それ故、信頼性の高い半透過反射型の液晶装置を形成できる。

【0020】ところで、上記の液晶装置では、図9の背面側の基板61に形成した反射膜65の内部領域内に、各表示ドットに対応させて開口、すなわちスリット64を設けると共に、液晶装置の背面側に照明装置83を配設した。この構成によれば、照明装置83から出射して背面側の基板61に入射した光を、反射膜65に設けたスリット64を通過させて観察側に出射させることによって透過型表示を実現している。

【0021】この液晶装置においては、反射層65を形成する工程や、一対の基板61、62を貼り合わせる工程等といった各種の工程において生じる誤差に起因して、反射型表示を行うために光を反射させる領域の面積と、透過型表示のために光を透過させる領域の面積との比率が、所期の比率、すなわち設計上の比率と異なってしまう場合が生じ得る。そして、例えば、光を透過させる領域の面積が所期の面積よりも小さく、光を反射させる領域の面積が所期の面積よりも大きい場合には、透過型表示を行った場合の明るさが反射型表示を行った場合と比較して暗くなるといった具合に、表示方式によって表示品位にばらつきが生じるという問題があった。

【0022】本発明は、上記の問題点に鑑みて成されたものであって、液晶装置を製造する際に各種の誤差が生じる場合でも、半透過反射膜において光透過領域と光反射領域との間に面積比率のばらつきが発生することを抑え、これにより、液晶装置において表示方式が変化する場合でも表示品位にはばらつきが発生しないようにすることを目的とする。

【0023】

【課題を解決するための手段】(1)上記の目的を達成するため、本発明に係る第1の液晶装置は、第1基板と第2基板との間に液晶を配置して成る液晶装置において、前記第1基板に形成された反射性導電膜と、該反射性導電膜上に積層されると共にエッジ部分が前記第1基板に接触する透光性の金属酸化物膜と、前記第1基板の外側から前記液晶に向けて光を照射する照明手段とを有することを特徴とする。

【0024】この液晶装置では、上記照明手段から液晶へ光が供給されたとき、その光のうち前記透光性の金属酸化物膜、例えばITO膜のエッジ部分に到達したものが、そのエッジ部分を透過して液晶に到達し、その液晶の配向に応じて変調される。そしてこれにより、透過型の表示が実現される。この構成の液晶装置では、反射膜の内部領域に形成した開口、すなわちスリットを通して透過表示を行うのではなく、金属酸化物膜のエッジ部分に形成される光透過領域を用いて透過型表示を行うよう

7

にした。

【0025】この構成によれば、反射性導電膜が金属酸化物膜のエッジ部分の延在領域に対して横方向へずれる誤差が発生した場合、その誤差がエッジ部分の幅寸法以内であれば、1表示ドット領域内における光透過領域の面積と光反射領域の面積との割合には変化が発生しない。このため、液晶装置において表示方式が変化する場合でも表示品位にばらつきが発生することを防止できる。

【0026】(2)次に、本発明に係る第2の液晶装置は、第1基板と第2基板との間に液晶を配置して成る液晶装置において、前記第1基板に設けられた下地膜と、該下地膜上に形成された反射性導電膜と、該反射性導電膜上に積層されると共にエッジ部分が前記下地膜に接触する透光性の金属酸化物膜と、前記第1基板の外側から前記液晶に向けて光を照射する照明手段とを有することを特徴とする。

【0027】この第2の液晶装置が上記の第1の液晶装置と異なる点は、反射性導電膜の下に下地膜が形成される、金属酸化物膜のエッジ部分は第1基板に接触するのではなく、上記の下地膜に接触することである。下地膜を設けた本構成の液晶装置では、金属酸化物膜によって反射性導電膜を外部環境からより一層確実に遮蔽できるので、反射性導電膜にエレクトロマイグレーション等といった支障が発生することをより一層確実に防止できる。

【0028】(3)上記構成の各液晶装置において、前記第1基板に接触する前記エッジ部分又は前記下地膜に接触する前記エッジ部分は、半透過反射方式の液晶表示における1つの表示ドット内での光透過部を構成することができる。ここで、「1つの表示ドット」とは、文字、数字等といった像を表示領域内に表示する際の最小限の表示単位のことであり、具体的には、R(赤)、G(緑)、B(青)等といった3原色や、C(シアン)、M(マゼンタ)、Y(イエロー)等といった3原色を用いてフルカラー表示を行う場合には、R、G、B等といった各色素膜の1つに対応するドット領域であり、単色のモノクロ表示の場合には、一対の電極が互いに重なり合う画素領域のことである。なお、R、G、B等といった3原色を用いてフルカラー表示を行う場合には、それらの各色に対応する3つの表示ドットが集まって1つの画素が形成される。

【0029】また、上記構成の液晶装置において、前記下地膜は金属酸化物を含むことができる。金属酸化物としては、例えば、ITOを採用できる。

【0030】また、上記構成の液晶装置において、前記反射性導電膜の上面には、青色成分の光を反射させる反射層を設けることができる。反射性導電膜としてAPCを用いる場合には、このAPCによって反射した光において青色成分に相当する波長の光の反射が弱くなる場合

8

がある。このことに関し、反射性導電膜の上面に青色成分の光を反射させる反射層を設けておけば、表示画面における青色成分の低下を補償できる。

【0031】次に、上記構成の液晶装置において、前記反射性導電膜及び前記金属酸化物膜は前記液晶に電圧を印加するための第1電極を構成することができる。この構成によれば、電極が光反射膜を兼用するので、光反射膜を電極とは別に形成する場合に比べて、液晶装置の構成が簡単になると共に、液晶装置を簡単に製造することができる。

【0032】次に、上記構成の液晶装置は、前記第1電極に対向して前記第2基板上に形成された第2電極と、前記第1電極と前記第2電極との交差領域に対応して設けられた着色層とを有することができる。これにより、液晶装置によってカラー表示を行うことができる。そして、表示方式が反射型と透過型等の間で変化する場合でも、カラー表示の表示品位に変化が発生することを防止できる。なお、着色層がR、G、BやC、M、Yの3原色を含む場合には、フルカラー表示を行うことができる。

【0033】次に、本発明に係る液晶装置は単純マトリクス方式の液晶装置として構成することができ、この場合には、互いに交差するストライプ状電極がそれら一対の基板上のそれぞれに形成される。また、本発明に係る液晶装置はアクティブマトリクス方式の液晶装置として構成することもでき、この場合には、前記第1電極はドット状電極として構成される。

【0034】次に、上記構成の液晶装置は、前記第1電極に対向して前記第2基板上に形成された第2電極と、前記第1電極につながる配線と、前記第2電極につながる配線とを有することができる。そしてこの構成の場合には、前記第1電極と前記第2電極との交差領域の集まりによって表示領域が形成され、前記第1電極につながる配線及び前記第2電極につながる配線は前記表示領域の外側に存在し、前記配線の少なくとも一方は金属酸化物によって形成され、反射性導電膜は含まないように構成できる。

【0035】配線は、一般に、表示領域以外の領域、すなわち液晶が存在しない領域に形成されることが多い。この場合、配線にAPC等といった反射性導電膜が含まれるとすると、そのAPCにエレクトロマイグレーションが発生する可能性が高くなる。これに対し、配線には反射性導電膜を含まないように処置しておけば、エレクトロマイグレーションの発生の可能性が高くなることを防止できる。

【0036】次に、上記構成の液晶装置において、前記反射性導電膜は銀単体又は銀を含む合金によって形成することができる。銀を含む合金としては、例えば、銀・パラジウム・銅合金であるAPCが考えられる。これらの材料によって反射性導電膜を形成すれば、高い反射光

9

率を得ることができ、さらに、ITO等といった金属酸化物膜だけを用いる場合に比べて顕著な低抵抗化を達成できる。

【0037】次に、上記構成の液晶装置において、前記金属酸化物膜はITOによって形成でき、この金属酸化物膜によって反射性導電膜を被覆することにより、その反射性導電膜に変質が発生することを確実に防止できる。

【0038】次に、上記構成の液晶装置において、前記第1基板や前記下地膜に接触する前記エッジ部分の面積は、該エッジ部分が属する1つの表示ドットの面積の10〜70%、望ましくは30〜50%であることが望ましい。発明者の実験によれば、エッジ部分の面積の割合を上記のように設定することにより、反射型表示と透過型表示との間で表示品質が大きく変化することを確実に防止できた。

【0039】(4) 次に、本発明に係る第1の液晶装置の製造方法は、第1基板と第2基板との間に液晶を配置して成る液晶装置の製造方法において、前記第1基板上に反射性導電膜を形成する工程と、エッジ部分が前記第1基板に接触するように透光性の金属酸化物膜を前記反射性導電膜上に形成する工程と、光を照射する照明手段を前記第1基板の外側に設ける工程とを有することを特徴とする。この構成の液晶装置の製造方法によれば、以上に記載した構成の液晶装置を確実に製造できる。

【0040】(5) 次に、本発明に係る第2の液晶装置の製造方法は、第1基板と第2基板との間に液晶を配置して成る液晶装置の製造方法において、前記第1基板上に下地膜を形成する工程と、該下地膜上に反射性導電膜を形成する工程と、エッジ部分が前記下地膜に接触するように透光性の金属酸化物膜を前記反射性導電膜上に形成する工程と、光を照射する照明手段を前記第1基板の外側に設ける工程とを有することを特徴とする。この構成の液晶装置の製造方法によれば、以上に記載した構成の液晶装置を確実に製造できる。

【0041】この第2の液晶装置の製造方法が既述の第1の液晶装置の製造方法と異なる点は、反射性導電膜の下に下地膜が形成され、金属酸化物膜のエッジ部分は第1基板に接触するのではなく、上記の下地膜に接触することである。下地膜を設けるようにすれば、金属酸化物膜によって反射性導電膜を外環境からより一層確実に遮蔽できるので、反射性導電膜にエレクトロマイグレーション等といった支障が発生することをより一層確実に防止できる。

【0042】(6) 次に、本発明に係る電子機器は、以上に記載した構成の液晶装置を用いて構成されること特徴とする。この電子機器によれば、液晶装置において表示方式が変化する場合、例えば反射型表示と透過型表示との間で表示方式が変化する場合、でも表示品位にばらつきが発生することを防止できる。

10

【0043】

【発明の実施の形態】(液晶装置の第1実施形態)図1は、本発明に係る液晶装置の一実施形態を示している。この実施形態は、単純マトリクス方式で、COG (Chip On Glass) 方式で、カラー表示が可能な液晶装置に本発明を適用した場合の実施形態である。また、図2は、図1におけるI-I線に従った液晶装置の断面構造を示している。また、図3は、図1に示す液晶装置の1画素部分における電極の平面的構造を示している。また、図4は図1に示す液晶装置の1画素部分における反射性導電膜とカラーフィルタとの平面的な位置関係を示している。なお、上記の各図においては、構造を分かり易く示すために、各構成要素の膜厚や寸法の比率等は実際のものとは異なっている。図1において、本実施形態に係る液晶装置1は、平面形状が矩形状である下基板2と、同じく矩形状である上基板3とが、それらの周辺において環状のシール材4によって互いに貼り合わされることにより、互いに対向して配置されている。これらの下基板2及び上基板3は、例えば、ガラス、プラスチック等といった透明基板によって形成される。

【0044】シール材4の一部は各基板2, 3の一辺(すなわち、図1における上辺)側で開口して液晶注入口5となっている。また、図2に示すように、双方の基板2, 3とシール材4とに囲まれた間隙内には液晶23、例えばSTN (Super Twisted Nematic) 液晶が封入され、その状態で図1の液晶注入口5が封止材6によって封止されている。

【0045】図1において、下基板2の外形寸法は上基板3よりも大きく形成されている。また、上基板3と下基板2は、それらの1辺(すなわち、図1における上辺)において、それらの縁が揃うように貼り合わされ、残りの3辺(すなわち、図1における下辺、右辺、左辺)において、下基板2の周縁部が上基板3の外部へ張り出すように貼り合わされている。そして、下基板2の下辺側の張り出し部に駆動用IC7が実装され、この駆動用IC7によって上基板3及び下基板2の双方の電極が駆動される。なお、符号8は有効表示領域の周囲を遮光するための環状の遮光層を示している。

【0046】図1において、下基板2上に、図中縦方向に延在する複数の直線状のセグメント電極10が互いに平行に形成されて全体としてストライプ状に形成されている。一方、上基板3上には、セグメント電極10と直交するように図中横方向に延在する複数の直線状の共通電極11が互いに平行に形成されて全体としてストライプ状に形成されている。

【0047】図2において、下基板2の下面側、すなわち観察側の裏面側に照明装置25がバックライトとして配置されている。また、上基板3の液晶側表面にカラーフィルタ13が形成されている。このカラーフィルタ13はR、G、Bの各色素層13r, 13g, 13bを適

11

宜の配列パターン、例えば図4に示すようなストライプ配列で並べることによって形成されている。なお、色素層の配列は、ストライプ配列以外に、例えば、デルタ配列や、モザイク配列等とすることもできる。各色素層13r, 13g, 13bの間はブラックマスク33によって区画されている。このブラックマスク33は、例えば樹脂ブラックや比較的反射率の低いクロム等といった遮光性の金属によって形成される。

【0048】各色素層13r, 13g, 13bは各セグメント電極10の延在方向（すなわち、図2の紙面垂直方向）に対応して配置されており、図2に示す横方向に並んだR、G、Bの3個の表示ドットによって1つの画素が構成されている。下基板2の液晶側表面には、例えばITOによって下地膜35が形成され、その下地膜35の上に、反射性導電膜としてのAPC膜18と金属酸化物膜としてのITO膜19とから成る積層構造が形成され、この積層構造によってセグメント電極10が構成されている。ここで、APC膜18は、電極を構成すると共に反射膜として機能するようになっている。また、セグメント電極10の上にはポリイミド等から成る配向膜20が形成される。そして、この配向膜20には、両基板2, 3を貼り合わせる前に配向処理、例えばラビング処理が施される。

【0049】図1において、複数のコモン電極11のうち、図1の上側半分のコモン電極11については、引回し配線14がコモン電極11の右端からシール材4に向けて引き出されている。そして、これらの引回し配線14は、シール材4の中に混入させた導電粒子から成る上下導通材41を介して上基板3から下基板2にかけて電氣的に接続され、下基板2の周縁部に引き回され、さらに、駆動用IC7の出力端子に接続されている。

【0050】同様に、図1の下側半分のコモン電極11については、引回し配線14がコモン電極11の左端からシール材4に向けて引き出されている。そして、これらの引回し配線14は、シール材4の中に混入させた導電粒子からなる上下導通材41を介して上基板3から下基板2にかけて電氣的に接続され、下基板2の周縁部に引き回され、さらに、駆動用IC7の出力端子に接続されている。一方、セグメント電極10については、引回し配線15がセグメント電極10の下端からシール材4に向けて引き出され、そのまま駆動用IC7の出力端子に接続されている。

【0051】図2において、引回し配線14, 15は、セグメント電極10と同様に、APC膜18とITO膜19との積層膜によって構成されている。また、図1において、駆動用IC7に各種信号を供給するための入力用配線16が下基板2の下辺から駆動用IC7の入力端子に向けて設けられている。

【0052】セグメント電極10及び引回し配線14、15において、ITO膜19のエッジ部分はAPC膜1

12

8の外側へ張り出しており、そのエッジ部分の底面が下地膜35の上面に接触している。このため、ITO膜19は単にAPC膜18の上面だけに積層されるだけでなく、APC膜18の側面も覆うように形成されている。

【0053】上基板3の液晶側表面に形成されたカラーフィルタ13の表面上には、各色素層間の段差を平坦化すると同時に各色素層の表面を保護するためのオーバーコート膜21が形成されている。このオーバーコート膜21はアクリル、ポリイミド等の樹脂膜でも良いし、シリコン酸化膜等の無機膜でも良い。さらに、オーバーコート膜21の表面上にITOの単層膜からなるコモン電極11が、図2の紙面横方向に矢印A方向から見てストライプ状に形成されており、その表面上にポリイミド等から成る配向膜22が形成されている。この配向膜22には、両基板2, 3を貼り合わせる前に配向処理、例えばラビング処理が施される。

【0054】図2において、ブラックマスク33の幅Wは、互いに隣接する2つの表示ドット内のITO膜19同士の間隔P1とほぼ等しく形成される。そして、基板2と基板3とが正確に貼り合わされたときに、ブラックマスク33の側面周縁とITO膜19の側面周縁とが矢印A方向から見て位置的に一致するように設定されている。図3はこのことを平面的に示しており、図示の通り、ブラックマスク33の縦方向の側面と、セグメント電極10を構成するITO膜19の側面とが図の縦方向に関して位置的に一致している。

【0055】また、図2において、ブラックマスク33の両側に対応する位置の下基板2の表面には、ITO膜19のエッジ部分であって下地膜35に接触する部分34が配置される。このエッジ部分34は、照明装置25が発光したときにその光を透過させて液晶23へ導くための光透過領域を構成する。一方、APC膜18は、上基板3側から太陽光、室内光等といった外部光が入射したときに、その外部光を反射する光反射領域を構成する。図3に示すように、APC膜18の外側に位置するITO膜19のエッジ部分34は、ブラックマスク33によって区画される長方形領域である個々の表示ドット内において、ブラックマスク33の縦方向の延在方向に沿って位置している。

【0056】図2において、セグメント電極10及び引回し配線14、15は、APC膜18とITO膜19との2層構造を有している。APC膜18等といった反射性導電膜はそれ自体が耐水性が弱く、使用時にエレクトロマイグレーションが起こり易いという性質を持っている。その点、本実施形態では、セグメント電極10及び引回し配線14、15を構成するITO膜19がAPC膜18の上面及び側面の全てを完全に覆っているため、製造プロセス中の水分の付着によってAPC膜18が腐食することや、APC膜18の表面の汚染に起因してAPC膜18にエレクトロマイグレーションが発生するこ

13

と等といった問題を回避することができ、それ故、信頼性の高い液晶装置を形成することができる。さらに、表示領域内に設けられて反射膜としても機能するAPC膜18の表面の全域がITO膜19によって覆われることにより、そのAPC膜18の反射率が製造プロセス中に低下することを防止できるので、反射表示時に明るい表示を達成できるという優れた特性の液晶装置を歩留まりよく製造できる。

【0057】また、本実施形態の液晶装置では、図2に示すように、上基板3上のカラーフィルタ13にブラックマスク33を形成するようにしたので、製造プロセス、特に下基板2側の製造プロセスを簡略化できる。また、引回し配線14、15は、APC膜18を含むことにより電気抵抗が低くなるので、それらの配線の線幅の微細化が達成でき、その結果、狭額縁化を実現することができる。

【0058】さらに本実施形態では、図1において上下導通材41を用いてセグメント電極10の駆動とコモン電極11の駆動を下基板2の表面上に設けた1個の駆動用IC7で担うことにしたので、額縁領域を全体として狭くでき、これによっても狭額縁化が図れる。これにより、本実施形態によれば、小型の携帯用電子機器に好適な液晶装置を提供することができる。

【0059】図2において、ブラックマスク33の幅Wは、互いに隣接する2つの表示ドットに含まれるITO膜19の間隔P1にほぼ一致しており、さらに、互いに隣接する2つのAPC膜18の間隔P2よりも小さく設定されている。さらに、本実施形態の液晶装置の組立工程において、上基板3と下基板2との貼り合わせ時に生じるズレ量（例えば起こり得る最大のズレ量）を $\delta$ とすると、ブラックマスク33の縁からAPC膜18の縁までの寸法Dは上記のズレ量 $\delta$ よりも大きくなるように、すなわち、 $D > \delta$ となるように設定されている。なお、ブラックマスク33の縁からAPC膜18の縁までの寸法Dは、本実施形態の場合、1つのセグメント電極10内のITO膜19の縁からAPC膜18の縁までの寸法と一致する。

【0060】以上のことを図3で見ると、セグメント電極10の輪郭線はとりもなおさずITO膜19の側面縁であり、ブラックマスク33の輪郭線はそのITO膜19の側面縁を示す線に一致している。そして、APC膜18の側面縁はITO膜19の内側に位置している。つまり、平面的に見ると、セグメント電極10の左右の縁の細長い部分、すなわちエッジ部分34にはAPC膜18が存在せず、ITO膜19のみが存在し、さらにこのエッジ部分34はブラックマスク33によって覆われない領域である。従って、エッジ部分34は透過表示時にバックライト25（図2参照）からの光が透過する光透過領域となる。

【0061】本実施形態における液晶装置は、図3及び

14

図4に示すエッジ部分34を光透過領域として用いることにより、図8に示した液晶装置における光透過用窓部64を無くすることができ、その分、APC膜18の幅を狭くすることによってセグメント電極10のエッジ部分34にITO膜19だけが存在する光透過領域を設けたものということができる。さらに、エッジ部分34は単に光透過領域として機能するだけでなく、貼り合わせズレに起因して反射表示時に輝度が低下することを防止する構造としても機能する。

【0062】すなわち、図9に示した構造の液晶装置の場合のように、ブラックマスク52の幅WがAPC膜65同士の間隔P2に一致し、平面的にブラックマスク52の縁がAPC膜65の縁に重なっている場合、貼り合わせズレがなければ問題は無いものの、少しでも貼り合わせズレがあるとブラックマスク52がAPC膜65上にかかってしまうため、APC膜65の反射膜としての有効面積が減り、反射表示時における表示が暗くなるという欠点を持っている。

【0063】これに対して、図2に示す本実施形態に係る液晶装置では、エッジ部分34を設け、しかもエッジ部分34の幅（すなわち、ブラックマスク33の縁からAPC膜18の縁までの寸法Dに相当する幅）を貼り合わせズレ量よりも大きくとっているため、貼り合わせズレが生じたとしてもブラックマスク33がAPC膜18上にかかることはない。

【0064】なお、貼り合わせズレが生じると、1つの表示ドットにおいて片側のエッジ部分34の一部がブラックマスク33に隠れてしまうので、当該エッジ部分34の幅が細くなるが、その分、反対側のエッジ部分34の幅が広がるため、表示ドットの全体としては光の透過量が変わることもない。このように、貼り合わせズレがあっても反射表示時の表示が暗くなることなく、ブラックマスク33でカラーフィルタ13の混色を防止しつつ、貼り合わせズレに強い構造を提供することができる。

【0065】また、本実施形態においては、セグメント電極10及び引回し配線14、15を構成するAPC膜18が、上面、下面、側面の全てにおいてITO膜19及び35によって完全に覆われ、APC膜18の全面がITO膜19及び35によって被覆された状態となっている。このため、製造プロセス中の水分の付着による腐食の問題やAPC膜18の表面の汚染に起因するエレクトロマイグレーションの問題をより一層確実に回避することができる。従って、本実施形態に係る液晶装置は、より一層高い信頼性を得ることができる。

【0066】さらに、APC膜18を用いたことにより、反射表示時における表示の明るさが向上し、透過表示時におけるカラーの色の彩度が向上し、下基板2側の製造プロセスが複雑化することがなくなり、装置の狭額縁化が図れる、等といった種々の効果が得られる。



15

【0067】以上に説明した実施形態では、図2に示したように、下基板2の表面に下地膜35を形成し、その下地膜35の上にセグメント電極10、すなわちAPC膜18及びITO膜19を形成した。しかしながら、これに代えて、図9に示す断面構造、すなわち、下基板61の表面に下地膜を形成することなく、APC膜65及びITO膜66から成るセグメント電極67を下基板61上に直接に形成するような構造の液晶装置に対しても本発明を適用できることはもちろんである。

【0068】（液晶装置の第2実施形態）図5は、本発明に係る液晶装置の他の実施形態の要部の断面構造を示している。この実施形態に係る液晶装置が図2に示した先の実施形態に係る液晶装置と異なる点は、引回し配線24が、ITO膜35のみから成る単層構造であることである。その他の構成は、図2に示した先の実施形態の場合と同じであるので、同じ構成要素は同じ符号を付して示すこととして、その詳細な説明は省略する。

【0069】図2に示した液晶装置では、セグメント電極10及び引回し配線14の両方が、APC膜18とITO膜19とから成る2層構造を有していたが、図5に示す本実施形態では、引回し配線24は、ITO膜35のみからなる単層構造となっている。そして、表示領域内の下基板2の表面上にだけAPC膜18が設けられ、セグメント電極10を構成するAPC膜18の上面及び側面の全てが、図2の実施形態の場合と同様に、ITO膜19で被覆されている。

【0070】引回し配線24は、シール材4の外に位置するため汚染され易く、従って、引回し配線24にAPC膜が含まれる場合には、その引回し配線24の表面が汚染されることに起因してAPC膜にエレクトロマイグレーションが発生するおそれがある。これに対し、本実施形態においては、図5に示すように、引回し配線24がITO膜35だけから成る単層構造、すなわちAPC膜を含まない構造となっているので、引回し配線24の表面が汚染されたとしてもエレクトロマイグレーションが発生する心配がない。

【0071】また、本実施形態においても、セグメント電極10は、反射性導電膜であるAPC膜18と金属酸化物膜であるITO膜19との2層構造を有し、セグメント電極10を構成するITO膜19がAPC膜18の上面及び側面の全てを完全に覆っているため、製造プロセス中の水分の付着による腐食の問題や、APC膜18の表面の汚染に起因するエレクトロマイグレーションの問題等を回避でき、このため、信頼性の高い液晶装置を構成することができる。

【0072】（液晶装置の第3実施形態）図10は本発明に係る液晶装置の他の実施形態を示している。ここに示す液晶装置90は、外部光が十分にある場合には反射型として機能する一方、外部光が不十分である場合にはバックライトを点灯させることで透過型として機能する

16

半透過半反射型である。図11は、図10の液晶装置90をX方向に沿って破断した場合の構成を示す部分断面図である。

【0073】図10において、液晶装置90は液晶パネル100にバックライトとして照明装置25を付設することによって形成されている。液晶パネル100は、図11に示すように、観察側に位置する前面側基板200と、その背面側に位置する背面側基板300とが、スペーサを兼ねる導電性粒子114が混入されたシール材110によって一定の間隙を保って貼り合わせられると共に、この間隙内に、例えばTN（Twisted Nematic）型の液晶160が封入された構成となっている。

【0074】なお、シール材110は、前面側基板200の内周縁に沿っていずれか一方の基板に形成されるが、液晶160を封入するために、その一部が開口している。このため、液晶の封入後に、その開口部分が図10において封止材112によって封止されている。

【0075】さて、前面側基板200にあって背面側基板300との対向面には、複数の走査電極すなわちコモン電極210が行方向であるX方向に延在して形成される。そしてその一方、背面側基板300にあって前面側基板200との対向面には、複数のデータ電極すなわちセグメント電極310が列方向であるY方向に延在して形成されている。従って、本実施形態では、コモン電極210とセグメント電極310とが互いに交差する領域において、両電極によって液晶160に電圧が印加されるので、この交差領域が1つの表示ドットとして機能することになる。また、背面側基板300にあって前面側基板200から張り出した2辺には、コモン電極210を駆動するための駆動用IC122及びセグメント電極310を駆動するための駆動用IC124が、それぞれ後述するようにCOG（Chip On Glass）技術により実装されている。さらに、この2辺のうち、駆動用IC124が実装される領域の外側には、FPC（Flexible Printed Circuit）基板150が接合されている。

【0076】前面側基板200に形成されたコモン電極210は、図11において、シール材110に混入された導電性粒子114を介して、背面側基板300に形成された配線350の一端に接続されている。一方、配線350の他端は、図10において駆動用IC122の出力側パンプ（すなわち、突起電極）に接続されている。すなわち、駆動用IC122は、配線350、導電性粒子114及びコモン電極210という経路でコモン信号を供給する構成となっている。なお、駆動用IC122の入力側パンプと外部回路基板であるFPC基板150との間は、配線360により接続されている。

【0077】また、背面側基板300に形成されたセグメント電極310は、そのまま駆動用IC124の出力側パンプに接続されている。すなわち、駆動用IC124は、セグメント電極310にセグメント信号を直接に

17

供給する構成となっている。なお、駆動用 IC 124 の入力側パンプと FPC 基板 150 との間は、配線 370 により接続されている。

【0078】液晶パネル 100 には、図 11 に示されるように前面側基板 200 の観察側（すなわち、図の上側）に偏光板 121 や位相差板 123 が設けられる。また、背面側基板 300 の背面側（すなわち、図の下側）に偏光板 133 や位相差板 133 等が設けられる。なお、図 1 においては、偏光板や位相差板等の図示は省略している。また、背面側基板 300 の背面側には、外部光が少ない場合に透過型の光源として用いるための照明装置 25 がバックライトとして設けられる。

【0079】＜表示領域＞次に、液晶パネル 100 における表示領域の詳細について説明する。まず、前面側基板 200 の詳細について説明する。図 11 に示されるように、基板 200 の外面には、位相差板 123 及び偏光板 121 が貼り付けられる。一方、基板 200 の内面には、遮光膜としてのブラックマスク 202 が形成されて、複数の表示ドット間の混色を防止すると共に、表示領域を規定する額縁として機能している。

【0080】さらに、コモン電極 210 とセグメント電極 310 とが交差する領域に対応して、すなわち、ブラックマスク 202 の開口領域に対応して、カラーフィルタ 204 が所定の配列で設けられている。なお、本実施形態では、R（赤）、G（緑）、B（青）のカラーフィルタ 204 が、データ系の表示に好適なストライプ配列（図 12 参照）となっており、R、G、B の表示ドットの 3 個で略正方形の 1 画素を構成しているが、本発明をこれに限定する趣旨ではない。

【0081】次に、図 11 において、絶縁材から成る平坦化膜 205 は、ブラックマスク 202 及びカラーフィルタ 204 による段差を平坦化するものであり、この平坦化された面に ITO 等といった透明導電材料が帯状にパターンニングされて、コモン電極 210 となっている。そして、コモン電極 210 の表面には、ポリイミド等から成る配向膜 208 が形成されている。なお、この配向膜 208 には、背面側基板 300 と貼り合わせる前に所定の方向にラビング処理が施される。また、ブラックマスク 202、カラーフィルタ 204 及び平坦化膜 205 は、表示領域外では不要であるから、シール材 110 の領域近傍では、設けられていない。

【0082】続いて、背面側基板 300 の構成について説明する。基板 300 の外面には、位相差板 133 及び偏光板 131 が貼り付けられる。一方、基板 300 の内面全面には、絶縁性および光透過性を有する下地膜 303 が形成されている。この下地膜 303 の表面には、さらに、反射性導電膜としての反射パターン 312 と金属酸化物膜としての透明導電膜 314 とが積層された帯状のセグメント電極 310 が形成されている。なお、基板 300 の表面に下地膜 303 を設けるのは、基板 300

18

の表面に形成される反射パターン 312 の密着性を向上させるためである。

【0083】反射パターン 312 は、銀合金、例えば APC 等から成り、前面側基板 200 の側から入射した光を反射して、再び前面側基板 200 に戻すために用いられる。この際、反射パターン 312 は、完全な鏡面である必要はなく、むしろ適度に乱反射する構成が良い。このためには、反射パターン 312 を、ある程度、起伏のある面に形成するのが望ましい。

10 【0084】透明導電膜 314 は、反射パターン 312 よりも一回り広く、具体的には、反射パターン 312 からはみ出したエッジ部分 34、すなわち周縁部分が下地膜 303 に接するように形成されている。このため、反射パターン 312 の表面は透明導電膜 314 で完全に覆われるので、本実施形態では反射パターン 312 が外部へ露出する部分は存在しないことになる。なお、エッジ部分 34 は、照明装置 25 から出射した光を透過させて液晶 160 へ導く領域、すなわち光透過領域として作用する。

20 【0085】次に、セグメント電極 310 の表面上に保護膜 307 が設けられる。この保護膜 307 は、例えば  $TiO_2$  等によって形成されて、反射パターン 312 と透明導電膜 314 とを含めたセグメント電極 310 を保護するための保護層と、青色成分の光を多く反射させる層とを兼用する。そして、保護膜 307 の表面には、ポリイミド等からなる配向膜 308 が形成されている。なお、この配向膜 308 には、前面側基板 200 と背面側基板 300 とを貼り合わせる前に、所定の方向にラビング処理が施される。なお、背面側基板 300 の製造プロセスについての説明は、便宜上、配線 350、360、370 を説明した後とする。

30 【0086】＜シール材近傍＞次に、液晶パネル 100 のうち、シール材 110 が形成される領域の近傍について、図 11 のほか、図 12 をも参照して説明する。ここで、図 12 は、当該領域近傍の詳細な構成を示す平面図である。

40 【0087】これらの図に示されるように、前面側基板 200 におけるコモン電極 210 は、シール材 110 が形成される領域まで延設される一方、背面側基板 300 にあつては、配線 350 を構成する透明導電膜 354 が、コモン電極 210 に対向するように、シール材 110 が形成される領域まで延設されている。このため、シール材 110 中に、スペースを兼ねた球状の導電性粒子 114 を適切な割合で分散させると、コモン電極 210 と透明導電膜 354 とが、当該導電性粒子 114 を介して電氣的に接続されることになる。

50 【0088】ここで、配線 350 は、上述したように、コモン電極 210 と駆動用 IC 122 の出力側パンプとの間を電氣的に接続するものであつて、反射性導電膜 352 と透明導電膜 354 とが積層されたものである。こ

19

のうち、反射性導電膜352は、反射パターン312と同一の導電層をバターニングしたものであり、同様に、透明導電膜354は、透明導電膜314と同一の導電層を、反射性導電膜352よりも一回り広く、具体的には、反射性導電膜352からはみ出したエッジ部分が下地膜303に接するように、バターニングしたものである。ただし、シール材110が形成される領域には、図11に示されるように、反射性導電膜352は積層されずに、透明導電膜354のみが設けられる。換言すれば、反射性導電膜352は、シール材110の形成領域であって、コモン電極210との接続部分避けて形成されている。

【0089】なお、図11における導電性粒子114の径は、説明の便宜上、実際よりもかなり大きくしてあり、このため、シール材110の幅方向に1個だけ設けられたように見えるが、より正確には、図12に示されるように、シール材110の幅方向に多数の導電性粒子114がランダムに配列する構成となる。

【0090】<駆動用ICの実装領域及びFPC基板の接合領域の近傍>続いて、背面側基板300のうち、駆動用IC122、124が実装される領域や、FPC基板150が接合される領域の近傍について説明する。図13は、これらの領域における構成を、配線を中心にして示す断面図である。また、図14は、駆動用IC122の実装領域における配線の構成を示す平面図である。なお、上述したように、背面側基板300には、セグメント電極310のほか、配線350、360および370が設けられるが、ここでは、駆動用IC122に関連する配線350、360を例にとって説明する。

【0091】まず、これらの図に示されるように、駆動用IC122から出力されるコモン信号をコモン電極210まで供給するための配線350は、上述したように、反射性導電膜352と透明導電膜354とを積層したものであるが、駆動用IC122が実装される領域では、図13に示すように、反射性導電膜352が設けられずに、透明導電膜354のみとなっている。換言すれば、反射性導電膜352は、駆動用IC122との接合部分避けて形成されている。

【0092】また、FPC基板150から供給される各種信号を駆動用IC122まで供給するための配線360は、同様に、反射性導電膜362と透明導電膜364とを積層したものである。このうち、反射性導電膜362は、反射パターン312や反射性導電膜352と同一の導電層をバターニングしたものであり、同様に、透明導電膜364は、透明導電膜314、354と同一の導電層を、反射性導電膜362よりも一回り広く、反射性導電膜362からはみ出したエッジ部分が下地膜303に接するように、バターニングしたものである。但し、配線360のうち、駆動用IC122が実装される領域及びFPC基板150が接合される領域（図14では図

20

示省略）では、反射性導電膜362が設けられずに、透明導電膜364のみとなっている。換言すれば、反射性導電膜364は、駆動用IC122との接合部分及びFPC基板150との接合部分避けて形成されている。

【0093】このような配線350、360に対して、駆動用IC122は、例えば次のようにしてCOG実装される。まず、直方体形状の駆動用IC122の一面には、その内周縁部分に電極が複数設けられるが、このような電極の各々には、それぞれ、例えば金（Au）等からなるパンプ129a、129bが予め形成されている。

【0094】そして、次のような順序で処理が行われる。すなわち、第1に、背面側基板300にあって駆動用IC122が実装されるべき領域に、エポキシ等といった接着材130に導電性粒子134を均一に分散させたシート状の異方性導電膜が載置される。第2に、該異方性導電膜が、電極形成面を下側にした駆動用IC122と背面側基板300とで挟持される。第3に、駆動用IC122が、位置決めされた後に、当該異方性導電膜を介して背面側基板300に加圧・加熱される。これにより、駆動用IC122のうち、コモン信号を供給する出力側パンプ129aは、配線350を構成する透明導電膜354に、また、FPC基板150からの信号を入力する入力側パンプ129bは、配線360を構成する透明導電膜364に、それぞれ、接着材130中の導電性粒子134を介して電氣的に接続されることとなる。この際、接着材130は、駆動用IC122の電極形成面を、湿気や、汚染、応力などから保護する封止材を兼ねることになる。

【0095】なお、ここでは、駆動用IC122に関連する配線350、360を例にとって説明したが、駆動用IC124に関連するセグメント電極310及びFPC基板150から供給される各種信号を駆動用IC124まで供給するための配線370についても、それぞれ図13において括弧書で示されるように、配線350、360と同様な構成となっている。

【0096】すなわち、駆動用IC124から出力されるセグメント信号を供給するためのセグメント電極310は、上述したように、反射パターン312と透明導電膜314とが積層された構成となっているが、駆動用IC124が実装される領域では、反射パターン312が設けられずに、透明電極312のみとなっている。換言すれば、反射パターン312は、駆動用IC124との接合部分避けて形成されている。

【0097】また、FPC基板150から供給される各種信号を駆動用IC124まで供給するための配線370は、同様に、反射性導電膜372と透明導電膜374とが積層された構成となっている。このうち、反射性導電膜372は、反射パターン312や反射性導電膜352、362と同一の導電層をバターニングしたものであ

21

る。また、透明導電膜374は、透明導電膜314、354、364と同一の導電層を、反射性導電膜372よりも一回り広く、反射性導電膜372からはみ出したエッジ部分が下地膜303に接するように、パターンニングしたものである。但し、配線370のうち、駆動用IC124が実装される領域及びFPC基板150が接合される領域では、反射性導電膜372は設けられずに、透明導電膜374のみとなっている。換言すれば、反射性導電膜372は、駆動用IC124との接合部分及びFPC基板150との接合部分避けて形成されている。

【0098】そして、このようなセグメント電極310、配線370に対して、駆動用IC124は、駆動用IC122と同様に、異方性導電膜を介して接続されることになる。

【0099】また、配線360、370に対して、FPC基板150が接合される場合にも、同様に異方性導電膜が用いられる。これにより、FPC基板150において、ポリイミドのような基材152に形成された配線154は、配線360を構成する透明導電膜364及び配線370を構成する透明導電膜374に対し、それぞれ、接着材140中の導電性粒子144を介して電氣的に接続されることとなる。

【0100】<製造プロセス>ここで、上述した液晶パネルの製造プロセス、特に、背面側基板の製造プロセスについて、図15を参照して説明する。なお、ここでは、コモン電極210とセグメント電極310とが交差する表示領域を中心にして説明することとする。まず、図15(a)に示されるように、基板300の内面全面に、 $Ta_2O_5$ や $SiO_2$ 等をスパッタリング等により堆積して、下地膜303を形成する。続いて、図15(b)に示されるように、銀単体または銀を主成分とする反射性の導電層312'をスパッタリング等により成膜する。この導電層312'としては、例えば、重量比で98%程度の銀(Ag)のほかに白金(Pt)・銅(Cu)を含む合金や、銀・銅・金の合金、さらには銀・ルテニウム(Ru)・銅の合金等が望ましい。

【0101】続いて、図15(c)に示されるように、導電層312'を、フォトリソグラフィ技術及びエッチング技術を用いてパターンニングして、表示領域においては反射パターン312とし、表示領域外においては反射性導電膜352、362、372とする。

【0102】この後、図15(d)に示されるように、ITO等といった導電層314'を、スパッタリング等により成膜する。そして、図15(e)に示されるように、導電層314'を、フォトリソグラフィ技術及びエッチング技術を用いてパターンニングして、表示領域においては透明導電膜314とし、表示領域外においては透明導電膜354、364、374とする。この際、反射パターン312、反射性導電膜352、362、372が露出しないように、透明導電膜314、354、3

22

64、374の周縁部分、すなわちエッジ部分34が下地膜303に接するようにする。これにより、導電層314'の成膜後には、反射パターン312、反射性導電膜352、362、372の表面が露出しないので、これらの腐食・剥離等が防止されることになる。また、液晶160と反射パターン312との間には、透明導電膜314が介在するので、反射パターン312から不純物が液晶160に溶出するのが防止されることとなる。

【0103】なお、これ以降の処理については、図示を省略するが、簡単に説明すれば、図11における保護膜307、配向膜308を順番に形成し、当該配向膜308にラビング処理を施す。続いて、このような背面側基板300と、同様に配向膜208にラビング処理を施した背面側基板200とを、導電性粒子114を適切に分散させたシール材110により貼り合わせる。

【0104】次に、真空中に近い状態にして、シール材110の開口部分に液晶160を滴下する。そして、常圧に戻すことで、パネル全体に液晶160が封入され、この後、当該開口部分を封止材112で封止する。この後、上述したように、駆動用IC122、124およびFPC基板150を実装することで、図10に示されるような液晶パネル100となる。

【0105】<表示動作等>次に、このような構成に係る液晶表示装置の表示動作について簡単に説明する。まず、上述した駆動用IC122は、コモン電極210の各々に対し、水平走査期間毎に所定の順番で選択電圧を印加する一方、駆動用IC124は、選択電圧が印加されたコモン電極210に位置する表示ドット1行分の表示内容に応じたセグメント信号を、対応するセグメント電極310を介してそれぞれ供給する。この際、コモン電極210及びセグメント電極310とで印加される電圧差に従って、当該領域における液晶160の配向状態が表示ドット毎に制御される。ここで、図11において、観察者側からの外光は、偏光板121及び位相差板123を経ることで、所定の偏光状態となり、さらに、前面側基板200→カラーフィルタ204→コモン電極210→液晶160→セグメント電極310という経路を経て反射パターン312に到達し、ここで反射して、今来た経路を逆に辿る。従って、反射型においては、コモン電極210とセグメント電極310との間に印加された電圧差により液晶160の配向状態が変化することによって、外光のうち、反射パターン312の反射後、偏光板を通過して最終的に観察者に視認される光の量が、表示ドット毎に制御されることになる。

【0106】なお、反射型において、低波長側(すなわち、青色側)の光は、反射パターン312で反射する成分と比較して、その上層に位置する保護膜307で反射する成分が多くなる。このような保護膜307を設ける理由は次の通りである。すなわち、銀を含む反射性パターン312の波長/反射率の特性は、図16に示される

23

ように、一般的に用いられるアルミニウムほどフラットではなく、低波長になるにつれて反射率が低下する傾向がある。この結果、反射パターン312で反射した光は、青色成分が少なくなって、黄色味を帯びる傾向があるので、特にカラー表示を行う場合には、色再現性に悪影響を与えることになる。そこで、青色成分の光については、反射パターン312で反射される成分に比較して、保護膜307で反射される成分を多くして、該保護膜307と反射パターン312とを併せた反射光に黄色味が帯びるのを防止しているのである。

【0107】一方、図11において、背面側基板300の背面側に位置する照明装置25を点灯させた場合、当該照明装置25からの光は、偏光板131及び位相差板133を経ることで、所定の偏光状態となり、さらに、背面側基板300→エッジ部34→セグメント電極310→液晶160→コモン電極210→前面側基板200→偏光板201という経路を経て観察者側に出射する。従って、透過型においても、コモン電極210とセグメント電極310との間に印加された電圧差により液晶160の配向状態が変化することによって、エッジ部分34を透過した光のうち、偏光板121を通過して最終的に観察者に視認される光の量が、表示ドット毎に制御されることになる。

【0108】以上の結果、本実施形態に係る液晶装置では、外部光が十分であれば反射型となり、外部光が弱ければバックライト25を点灯させることで主として透過型となるので、いずれの型においても表示が可能となる。また、本実施形態では、光を反射する反射パターン312に、銀又は銀を主成分とする銀合金等を用いているので、反射率が高められて、観察者側に戻る光が多くなり、その結果、明るい表示が可能となる。さらに、本実施形態では、透明電極310を構成する導電層312'を成膜した後は、反射パターン312の表面が外部へ露出する部分が存在しないので、反射パターン312の腐食・剥離等が防止され、その結果、信頼性が向上する。

【0109】また、前面側基板200に設けられるコモン電極210は、導電性粒子114及び配線350を介して背面側基板300に引き出され、さらに、配線360により駆動用IC124の実装領域の近傍まで引き回されているので、本実施形態では、単純マトリクス型であるにもかかわらず、FPC基板150との接合が片面の1箇所で済んでいる。このため、実装工程の簡易化を達成できる。

【0110】一方、セグメント電極310は、透明導電膜314と、銀単体又は銀を主成分とする銀合金等から成る反射パターン312とを積層した構成となっているので、低抵抗化が図られ、同様に、表示領域外における配線350、360、370は、それぞれ透明導電膜354、364、374と、反射パターン312と同一導

24

電層からなる反射性導電膜352、362、372とを積層した構成となっているので、低抵抗化が図られている。

【0111】特に、FPC基板150から駆動用IC122の入力側パンプに至るまでの配線360には、コモン信号を供給する駆動用IC122の電源ラインが含まれるので、比較的高い電圧が印加され、しかも、その配線距離は、配線370と比較して長い。このため、配線360が高抵抗であると、電圧降下による影響を無視することができなくなる。これに対して、本実施形態における配線360では、積層により低抵抗化が図られているので、電圧降下の影響が少なくなる。

【0112】また、セグメント電極310のうち、駆動用IC124が実装される領域では、反射パターン312が設けられずに、透明導電膜314のみとなっている。また、配線350のうち、シール材110に含まれることになる領域及び駆動用IC122が実装される領域では、反射性導電膜352が設けられずに、透明導電膜354のみとなっている。

【0113】同様に、配線360のうち、駆動用IC122が実装される領域及びFPC基板150が接合される領域では、反射性導電膜362が設けられずに、透明導電膜364のみとなっている。また、配線370のうち、駆動用IC124が実装される領域及びFPC基板150が接合される領域では、反射性導電膜372が設けられずに、透明導電膜374のみとなっている。

【0114】以上のように処置するのは、銀合金等は密着性に欠けるので、それを応力が加わる部分に設けるのは好ましくないからである。すなわち、配線の低抵抗化を優先させるならば、透明電極又は透明導電膜の下層全域にわたって反射パターンまたは反射性導電膜を形成する構成が望ましいが、このような構成では、例えば、駆動用ICの実装工程における接続不良の発生により、当該チップを交換する際に、密着性が低いために当該反射性導電膜が基板から剥離してしまう可能性がある。そこで、本実施形態では、応力のかかりやすい部分には、銀合金等を設けずに、透明電極又は透明導電膜のみとして、銀合金等の剥離を未然に防止しているのである。

【0115】以上に説明したように、本実施形態では、図12に示すように、セグメント電極310を構成する透明導電膜314のエッジ部分34、すなわち反射パターン312が存在しない透明部分が遮光膜202の両脇にY方向に延在して設けられている。そして、これらのエッジ部分34が透過表示時に光透過領域として作用し、一方、反射パターン312が反射表示時に光反射領域として作用する。

【0116】このように、本実施形態では、光反射領域の外側に位置する透明導電膜314のエッジ部分34を光透過領域として用いるようにしたので、図12において、反射パターン312と遮光膜202の相対的な位置

10

20

30

40

50

25

関係が製造誤差、あるいはその他の原因でずれたとしても、そのずれ量がエッジ部分34の幅寸法以内であれば、光反射領域と光透過領域との間で面積比に変化が生じることがなく、それ故、液晶装置の表示方式が反射型と透過型との間で変化する場合でも表示品位に変化が発生することを防止できる。

【0117】(液晶装置の第4実施形態)図10に示した実施形態では、コモン電極210を駆動用IC122によって駆動し、セグメント電極310を駆動用IC124によって駆動する構成とした。本発明はこのような構成に限られず、例えば、図17に示されるように、コモン電極210及びセグメント電極310の両方を1チップ化したドライバIC126によって駆動する構成の液晶装置にも適用可能である。

【0118】図17に示される液晶装置190では、前面側基板200にコモン電極210がX方向に複数本延在して形成される点において図10の液晶装置90と共通であるが、上半分のコモン電極210が左側から、そして下半分のコモン電極210が右側から、それぞれ引き出されて駆動用IC126に接続されている点において図10の液晶装置90と相違している。

【0119】駆動用IC126は、図10の液晶装置90における駆動用IC122及び124を1チップ化したものである。このため、駆動用IC126の出力側は、セグメント電極310のほか、配線350を介してコモン電極210にも接続されている。また、FPC基板150は、外部回路(図示省略)から駆動用IC126を制御するための信号等を、配線360(370)を介して供給することになる。

【0120】ここで、駆動用IC126が実装される領域の近傍の実際的な配線レイアウトについて説明する。図18は、この配線レイアウトの一例を示す平面図である。この図に示されるように、セグメント電極310は、駆動用IC126の出力側からピッチが拡大されて、表示領域まで引き回されているのに対し、配線350からコモン電極210までについては、駆動用IC126の出力側からピッチが一旦狭められて、Y方向に延在した後、90°の角度で屈曲すると共にピッチが拡大されて、表示領域まで引き回されている。

【0121】配線350が、駆動用IC126の出力側から、Y方向に延在する領域においてそのピッチが狭められている理由は、この領域が表示に寄与しないデッドスペースだからであり、この領域が広いと、それだけ1枚の大型ガラス、すなわちマザーガラスからの取り数が少なくなって、コスト高を招くからである。また、駆動用IC126の出力側バンクを配線350にCOG技術により接合するためには、ある程度のピッチが必要であるため、駆動用IC126の接合領域については、逆にピッチを拡大しているのである。

【0122】なお、図17に示される液晶装置190に

26

おいて、コモン電極210の本数が少ないのであれば、当該コモン電極210を片側一方からのみ引き出す構成としても良い。

【0123】また、図19に示されるように、駆動用ICを液晶パネル100に実装しないタイプにも適用可能である。すなわち、この図に示される液晶装置290では、駆動用IC126がフリップチップ等の技術によりFPC基板150に実装されている。なお、TAB(Tape Automated Bonding)技術を用いて、駆動用IC126をそのインナーリードでボンディングする一方、液晶パネル100とはそのアウターリードで接合する構成としても良い。但し、このような構成では、画素数が多くなるにつれて、FPC基板150との接続点数が増加することになる。

(液晶装置の第5実施形態)図11に示す液晶装置90にあっては、銀合金等から成る下地膜303として絶縁材料を有するものを用いたが、本発明はこれに限られず、ITOや $\text{Sn}_2\text{O}_3$ 等といった導電材料を用いることも可能である。そこで次に、下地膜303として導電性材料を用いた実施形態について説明する。なお、この実施形態に係る液晶装置は、外観的には、図10に示す液晶装置90と同一であるので、ここでは、内部的な電極や配線の構成を中心にして説明することにする。

【0124】図20は、本実施形態に係る液晶装置390の液晶パネル100の構成を、X方向に沿って破断した場合の断面構造を示している。また、図21は、背面側基板300のうち、駆動用IC122及び124が実装される領域や、FPC基板150が接合される領域の断面構造を示している。

【0125】これらの図において、下地膜303は、反射性導電膜としての反射パターン312や、反射性導電膜352、362、372の密着性を向上させるために設けられる点で図11の実施形態と同様であるが、ITOや $\text{Sn}_2\text{O}_3$ といった導電性及び光透過性を有する材料から成る点で図11の実施形態と相違する。

【0126】この下地膜303は、後述するように、透明導電膜314、354、364、374と同一プロセスによって、これらの透明導電膜と略同一形状にパターンニングされている。

【0127】本実施形態に関する構成上の特徴を詳細に見れば、第1に、セグメント電極310にあっては、図20に示されるように、反射パターン312が、下地膜303と透明導電膜314とによってサンドイッチされ、なおかつ、透明導電膜314のうち、反射パターン312からはみ出したエッジ部分34、すなわち周縁部分が、下地膜303に接するように形成される。このため、セグメント電極310は、導電材料によって形成された下地膜303と、反射パターン312と、透明導電膜314とを順番に積層した3層構造となる。但し、反射パターン312は、図21の括弧書で示されるよう

27

に、駆動用 IC 124 における出力側パンプ 129 a との接合部分を避けるように形成されている。なお、エッジ部分 34 は透過表示時における光透過領域として作用する。

【0128】次に、第2に、駆動用 IC 122 の出力側パンプ 129 a から、コモン電極 210 との接続部分まで引き回される配線 350 にあつては、図 20 及び図 21 に示されるように、反射性導電膜 352 が、下地膜 303 と透明導電膜 354 とによってサンドイッチされ、なおかつ、透明導電膜 354 のうち、反射性導電膜 352 からみ出したエッジ部分が、下地膜 303 に接するように形成される。このため、配線 350 は、下地膜 303 と、反射性導電膜 352 と、透明導電膜 354 とを順番に積層した 3 層構造となるが、このうち、反射性導電膜 352 は、導電性粒子 114 を介したコモン電極 210 との接合部分（図 20 参照）及び駆動用 IC 122 における出力側パンプとの接合部分（図 21 参照）を避けて形成されている。

【0129】次に、第3に、FPC 基板 150 との接続端子から駆動用 IC 122 の入力側パンプ 129 b まで引き回される配線 360 にあつては、図 21 に示されるように、反射性導電膜 362 が、下地膜 303 と透明導電膜 364 とによってサンドイッチされ、なおかつ、透明導電膜 364 のうち、反射性導電膜 362 からみ出したエッジ部分が、下地膜 303 に接するように形成される。このため、配線 360 は、下地膜 303 と、反射性導電膜 362 と、透明導電膜 364 とを順番に積層した 3 層構造となるが、このうち、反射性導電膜 362 は、導電性粒子 144 を介した FPC 基板 150 との接合部分及び駆動用 IC 122 における入力側パンプ 129 b との接合部分を避けて形成されている。

【0130】次に、第4に、FPC 基板 150 との接続端子から駆動用 IC 124 の入力側パンプ 129 b まで引き回される配線 370 にあつては、図 21 の括弧書きに示されるように、反射性導電膜 372 が、下地膜 303 と透明導電膜 374 とによってサンドイッチされ、なおかつ、透明導電膜 374 のうち、反射性導電膜 372 からみ出したエッジ部分が、下地膜 303 に接するように形成される。このため、配線 370 は、下地膜 303 と、反射性導電膜 372 と、透明導電膜 374 とを順番に積層した 3 層構造となるが、このうち、反射性導電膜 372 は、導電性粒子 144 を介した FPC 基板 150 との接合部分及び駆動用 IC 124 における入力側パンプ 129 b との接合部分を避けて形成されている。

【0131】なお、図 20 及び図 21 にあつては、駆動用 IC 122、124 の接合部分や FPC 基板 150 との接合部分では、下地膜 303 と、透明導電膜 314、354、364、374 との 2 層となっているが、これに代えて、いずれか一方の 1 層構造としても良い。

【0132】また、本実施形態において、下地膜 303

28

は、平面的に見て、透明導電膜 314、354、364、374 と同一形状となる。このため、本実施形態に係る液晶パネルの表示ドットの平面構造は、図 3 に示した先の実施形態の場合と同じになる。また、図 20 に示す本実施形態に係る液晶パネル 100 において、駆動用 IC の実装領域近傍の平面構造も、図 5 に示した先の実施形態の場合と同じになる。

【0133】＜製造プロセス＞次に、図 20 に示す液晶パネル 100 の製造プロセス、特に、背面側基板の製造プロセスについて図 22 を参照して説明する。まず、図 22 (a) に示されるように、基板 300 の内面全面に、ITO や  $\text{Sn}_2\text{O}_3$  等といった金属酸化化合物材料をスパッタリングなどにより堆積して、下地膜 303' を形成する。続いて、図 22 (b) に示されるように、銀単体または銀を主成分とする反射性の導電層 312' をスパッタリング等により成膜する。なお、この導電層 312' については、図 11 の液晶装置 90 の場合と同様のものを用いることができる。

【0134】続いて、図 22 (c) に示されるように、下地膜 303' に形成された導電層 312' のみを、フォトリソグラフィ技術及びエッチング技術を用いてパターンニングする。このエッチングにより、表示領域では、反射パターン 312 が形成され、表示領域外では、反射性導電膜 352、362、372 が形成される。

【0135】ここで、金属酸化化合物である下地 303' と、合金である導電層 312' とでは、選択比が相違するので、詳細には、下地膜 303' よりも導電層 312' の方がエッチングされ易いので、適切なエッチング溶液を用いれば、導電層 312' のみを選択的にエッチングすることが可能である。なお、このようなエッチング液としては、例えば、重量比でリン酸 (54%)、酢酸 (33%)、硝酸 (0.6%)、残余を水とする混合溶液が挙げられる。

【0136】この後、図 22 (d) に示されるように、ITO 等の導電層 314' を、スパッタリング等により成膜する。そして、図 22 (e) に示されるように、下地膜 303' と導電層 314' とを、フォトリソグラフィ技術及びエッチング技術を用いて同時にパターンニングし、下地膜 303 及び透明導電膜 314 として形成する。これにより、セグメント電極 310 が形成されることになる。なお、表示領域外においては、下地膜 303' を下地膜 303 として、また、導電層 314' を透明導電膜 354、364、374 として、それぞれパターンニングする。これにより、配線 350、360、370 が形成されることになる。

【0137】ここで、透明導電膜 314、354、364、374 及び下地膜 303 を、反射パターン 312 や反射性導電膜 352、362、372 よりも一回り大きくパターンニングすると、透明導電膜のうち、反射パターンや反射性導電膜からはみ出したエッジ部分が下地膜 3

29

03に接するので、反射パターンや反射性導電膜が露出することはない。

【0138】なお、これ以降に行われる処理は、図15に示した先の実施形態と同様であり、図20における保護膜307、配向膜308を順番に形成し、当該配向膜308にラビング処理を施す。この後、背面側基板300と、同様に配向膜208にラビング処理を施した背面側基板200とを、導電性粒子114を適切に分散させたシール材110により貼り合わせ、さらに、真空に近い状態にして、シール材110の開口部分に液晶160

を滴下する。この後、常圧に戻して、当該開口部分を封止材112で封止する。そして、駆動用IC122、124及びFPC基板150を実装することで、図10に示される実施形態と同様な液晶パネル100となる。

【0139】図20に示す本実施形態によれば、銀合金等から成る反射パターン312、反射性導電膜352、362、372が、それぞれ、透明導電膜314、354、364、374によって完全に覆われ、なおかつ、金属酸化物同士である下地膜と透明導電膜とによって挟持される。このため、下地膜と透明導電膜との密着性は、無機材料及び金属酸化物を用いた図11の実施形態と比較して良好であるため、これらの界面を介して水分等の侵入が少なくなる。

【0140】また、図20の実施形態では、下地膜303が金属酸化物膜として追加されているが、そのパターンニング工程は、透明導電膜314、354、364、374と兼用されるので、図11の実施形態と比較してプロセスが複雑化することもない。

【0141】さらに、図20の実施形態では、配線抵抗についても、接合部分以外では3層構造となるので、2層構造である図11の実施形態と比較して、低くすることができる。なお、他の作用効果については、図11の実施形態と同様である。

【0142】(液晶装置の第6実施形態)以上に説明した各実施形態では、単純マトリクス型の液晶装置を例に挙げて説明したが、本発明は、アクティブ素子すなわちスイッチング素子を用いて液晶を駆動するアクティブマトリクス型の液晶装置にも適用可能である。そこで次に、アクティブ素子によって液晶を駆動する構造の液晶装置に本発明を適用する場合について説明することにする。

【0143】なお、本実施形態では、アクティブ素子の一例として2端子型の能動素子であるTFD(Thin Film Diode: 薄膜ダイオード)を用いることにする。また、本実施形態に係る液晶装置は、外観的には、図1に示した液晶装置と同一であるので、ここでも、内部的な電極や配線の構成を中心にして説明することにする。図23は、本実施形態に係る液晶パネルに関して、R、G、Bの各色に対応する3つの表示ドットの集まりによって構成される1画素分の平面構造を示している。ま

30

た、図24は、図23におけるII-II線に従った断面構造を示している。図23において、本実施形態の液晶パネルでは、前面側基板において走査線2100が行方向であるX方向に延在して形成される一方、背面側基板においてデータ線3100、すなわち信号線が列方向であるY方向に延在して形成される。

【0144】そしてさらに、走査線2100とデータ線3100との各交差部分に対応して、複数の矩形状の画素電極330がマトリクス状に配列している。このうち、同一列にて配列された画素電極330が、それぞれ、TFD320を介して1本のデータ線3100に共通に接続されている。なお、本実施形態において、走査線2100は駆動用IC122によって、データ線3100は駆動用IC124によって、それぞれ駆動される。

【0145】本実施形態において、TFD320は、背面側基板300の表面に形成されていて、第1TFD320a及び第2TFD320bを有する。また、TFD320は、絶縁性及び光透過性を有する下地膜303の表面上に形成されていて、タンタルタングステン等によって形成された第1金属膜3116と、この第1金属膜3116の表面を陽極酸化することによって形成された絶縁膜3118と、この表面に形成されて相互に離間した第2金属膜3122、3124とを有する。第1金属膜3122、3124は共に銀合金等といった反射性導電膜であり、第2金属膜3122はそのままデータ線3100の一部となり、一方、第2金属膜3124は画素電極330を構成する反射性導電膜3320となっている。

【0146】TFD320のうち、第1TFD320aは、データ線3100の側からみると順番に、第2金属膜3122/絶縁膜3118/第1金属膜3116となっており、金属/絶縁体/金属のMIM構造を採るため、その電流-電圧特性は正負双方向にわたって非線形となる。

【0147】一方、第2TFD320bは、データ線3100の側からみると順番に、第1金属膜3116/絶縁膜3118/第2金属膜3124となっており、第1TFD320aとは、反対の電流-電圧特性を有することになる。従って、TFD320は、2つのダイオード素子を互いに逆向きに直列接続した形となるため、1つの素子を用いる場合と比べると、電流-電圧の非線形特性が正負双方向にわたって対称化されることになる。

【0148】データ線3100の一部である反射性導電膜3120と、第2金属膜3122、3124と、画素電極330の反射性導電膜3320とは、同一の銀合金層をパターンニングしたものである。従って、本実施形態では、これらの膜が外部へ露出しないように、ITOから成る透明導電膜3140、3340によって覆われている。一方、データ線3100は、下地膜303から順



31

番に、金属膜3112、絶縁膜3114、反射性導電膜3120、透明導電膜3140となっている。また、図23において、X方向に延びる同一行に並んだ複数の画素電極330は、それぞれ同一行の走査線2100と対向している。この走査線2100は、図12に示した実施形態におけるコモン電極210と同様に、ITOから成るストライプ状の透明電極である。このため、走査線2100は、画素電極330の対向電極として機能することになる。

【0149】従って、ある色に対応する表示ドットの液晶容量は、走査線2100とデータ線3100との交差部分において、当該走査線2100と、画素電極330と、両者の間に挟持された液晶160とによって構成されることになる。

【0150】本実施形態に係る液晶パネルは以上のように構成されているので、データ線3100に印加されているデータ電圧にかかわらず、TFD320がオンする選択電圧を走査線2100に印加すると、当該走査線2100及び当該データ線3100の交差部分に対応するTFD320がオンとなって、オンしたTFD320に接続された液晶容量に、当該選択電圧及び当該データ電圧の差に応じた電荷が蓄積される。電荷蓄積後、走査線2100に非選択電圧を印加して、当該TFD320をオフさせても、液晶容量における電荷の蓄積は維持される。

【0151】ここで、液晶容量に蓄積される電荷量に応じて、液晶160の配向状態が変化するので、偏光板121（図11、図20参照）を通過する光量も、透過型、反射型のいずれにおいても、蓄積された電荷量に応じて変化する。従って、選択電圧が印加されたときのデータ電圧によって、液晶容量における電荷の蓄積量を表示ドット毎に制御することで、所定の階調表示が可能になる。

【0152】<製造プロセス>次に、図23に示す実施形態に係る液晶パネルの製造プロセス、特に、背面側基板に設けるTFD320の製造プロセスについて説明する。図25、図26及び図27は、この製造プロセスを示している。

【0153】まず、図25（a）に示されるように、基板300の内面全面に、 $Ta_2O_5$ や $SiO_2$ 等をスパッタリング等により堆積したり、スパッタリング法等で堆積したタンタル（Ta）膜を熱酸化したりすることによって、下地膜303を形成する。

【0154】続いて、図25（b）に示されるように、下地膜303の上面に第1金属層3112'を成膜する。ここで、第1金属層3112'の膜厚としては、TFD320の用途によって適切な値が選択され、通常、100～500nm程度である。また、第1金属層3112'の組成は、例えば、タンタル単体や、タンタルタングステン（TaW）等といったタンタル合金である。

32

【0155】ここで、第1金属層3112'としてタンタル単体を用いる場合には、スパッタリング法や電子ビーム蒸着法等で形成可能である。また、第1金属層3112'としてタンタル合金を用いる場合には、主成分のタンタルに、タングステンのほか、クロムや、モリブデン、レニウム、イットリウム、ランタン、ディスプロリウム等といった周期律表において第6～第8族に属する元素が添加される。

【0156】この添加元素としては、上述したようにタングステンが好ましく、その含有割合は、例えば、0.1～6重量%が望ましい。また、タンタル合金から成る第1金属層3112'を形成するには、混合ターゲットを用いたスパッタリング法や、コスパッタリング法、電子ビーム蒸着法等が用いられる。

【0157】さらに、図25（c）に示されるように、導電層3112'を、フォトリソグラフィ技術及びエッチング技術を用いてパターニングして、データ線3100の最下層となる金属膜3112と、該金属膜3112から枝分かれする第1金属膜3116とを形成する。

【0158】続いて、図25（d）に示されるように、第1金属膜3116の表面を陽極酸化法によって酸化して、絶縁膜3118を形成する。このとき、データ線3110の最下層となる金属膜3112の表面も同時に酸化されて、同様に絶縁膜3114が形成される。絶縁膜3118の膜厚は、その用途によって適切な値が選択され、本実施形態では、例えば10～35nm程度である。

【0159】本実施形態では、TFD320が、第1TFD320aと第2TFD320bとの2つからなるので、1つの表示ドットについて1個のTFDを用いる場合と比較すると、絶縁膜3118の膜厚は、ほぼ半分となっている。なお、陽極酸化に用いられる化成液は、特に限定されないが、例えば、0.01～0.1重量%のクエン酸水溶液を用いることができる。

【0160】次に、図25（e）に示されるように、データ線3100の基礎部分、すなわち絶縁膜3114によって覆われた金属膜3112、から枝分かれした絶縁膜3118のうち、破線部分3119をその基礎となっている第1金属膜3116と共に除去する。これにより、第1TFD320a及び第2TFD320bで共用される第1金属膜3116が、データ線3100と電気的に分離されることになる。なお、破線部分3119の除去については、一般に用いられているフォトリソグラフィ及びエッチング技術が用いられる。

【0161】続いて、図26（f）に示されるように、銀単体又は銀を主成分とする反射性の導電層3120'をスパッタリング等により成膜する。なお、この導電層3120'については、図22に示した実施形態における導電層312'と同様のものを用いることができる。

【0162】さらに、図26（g）に示されるように、

33

導電層3120'をフォトリソグラフィ技術及びエッチング技術を用いてパターニングして、データ線3100における反射性導電膜3120と、TFD320における第2金属膜3122、3124と、画素電極330における反射性導電膜3320とをそれぞれ形成する。TFD320の第2金属膜3122は、反射性導電膜3120からの分岐部分であり、第2金属膜3124は画素電極330の反射性導電膜3320からの突出部分である。また、導電層3120'をパターニングする際に、配線における反射性導電膜352、362、372（図13参照）も同時に形成する。本実施形態における反射性導電膜3120は、図11等にした実施形態における反射性導電膜312として用いられる。

【0163】なお、これらの反射性導電膜については、配線が駆動用ICやFPC基板等へ接合される部分を避けて形成されようになっており、この点は図11等にした実施形態の場合と同様である。

【0164】次に、図27（h）に示されるように、ITO等といった透明性を有する導電層3140'を、スパッタリング等により成膜する。そして、図27（i）に示されるように、導電層3140'を、フォトリソグラフィ技術及びエッチング技術を用いてパターニングして、銀合金等といった反射性導電膜3120及び第2金属膜3122を完全に覆うように、透明導電膜3140を形成する。同様に、反射性導電膜3320及び第2金属膜3124を完全に覆うように、透明導電膜3340を形成する。

【0165】また、導電層3140'をパターニングする際に、配線における透明導電膜354、364、374の各々についても、それぞれ反射性導電膜352、362、372を完全に覆うように形成する。

【0166】なお、これ以降に行われる製造プロセスについては、図15や図22に示した実施形態の場合と同様である。すなわち、図11における保護膜307、配向膜308を順番に形成し、当該配向膜308にラビング処理を施す。この後、背面側基板300と、同様に配向膜208にラビング処理を施した背面側基板200とを、導電性粒子114を適切に分散させたシール材110により貼り合わせ、さらに、真空中に近い状態にして、シール材110の開口部分に液晶160を滴下する。この後、常圧に戻して、当該開口部分を封止材112で封止する。そして、駆動用IC122、124及びFPC基板150を実装することで、図10に示した液晶装置90と同様な液晶パネル100となる。

【0167】以上のように本実施形態では、TFD320における第2金属膜3122、3124と、データ線3100のうち反射性導電膜3120とが、反射性導電膜3320と同一層によって形成されるので、製造プロセスがそれほど複雑化することはない。また、データ線3100は、低抵抗である反射性導電膜3120を含む

34

ので、その配線抵抗が低減されることになる。

【0168】また、本実施形態によれば、第2金属膜3122、3124や、反射性導電膜3120、3320はそれぞれ銀合金等ではあるが、配線350、360、370における反射性導電膜352、362、372と同様に、ITO等の透明導電膜3140、3340によって外部へ露出することなく覆われるので、腐食・剥離等が防止され、その結果、液晶装置の信頼性を向上させることが可能となる。なお、本実施形態におけるTFD320は、電流－電圧特性を正負双方向にわたって対称化となるように、第1TFD320aと第2TFD320bとを互いに逆向きとするような構成であったが、電流－電圧特性の対称性がそれほど強く要求されないのであれば、単に1個のTFDを用いても良いのはもちろんである。

【0169】そもそも、本実施形態におけるTFD320は、2端子型スイッチング素子の一例である。このため、アクティブ素子としては、ZnO（酸化亜鉛）バリスタや、MSI（Metal Semi-Insulator）等を用いた単一素子のほか、これら素子を2つ逆向きに直列接続又は並列接続したもの等を、2端子型スイッチング素子として用いることも可能である。さらに、これらの2端子型素子のほか、TFT（Thin Film Transistor）素子をつけて、これらにより駆動すると共に、これら素子への配線の一部又は全部に、反射パターンと同一の導電層を用いる構成としても良い。

【0170】図23及び図24において、反射性導電膜3320上に設けられる透明導電膜3340は反射性導電膜3320よりも広く形成され、それ故、透明導電膜3340のエッジ部分34は反射性導電膜3320の外側へ張り出している。そしてそのエッジ部分34の底面は図24に示すように下地膜303に接触している。本実施形態では、図24に矢印Rで示すように反射性導電膜3320が反射表示時に光反射領域を構成する。また、バックライト25からの光を用いて透過表示を行う際、図24に矢印Tで示すように、エッジ部分34が光透過領域として作用して、光を液晶160へ導く働きをする。

【0171】図23に示すように、透明導電膜3340のエッジ部分34は、ブラックマスク33によって区画される1つの長方形領域である表示ドット内において、縦方向のブラックマスク33及び横方向のブラックマスク33の両方に沿って環状に設けられている。従って、反射性導電膜3320とブラックマスク33との間に製作誤差、あるいはその他の何等かの原因によって、縦方向及び／又は横方向に位置的なズレが発生したとしても、1つの表示ドット内における光反射領域の面積と光透過領域の面積の割合には変化は生じない。それ故、本実施形態によれば、液晶装置の表示方式が反射型と透過型との間で変化する場合でも、表示品位が変化すること

を防止できる。

【0172】＜応用例・変形例＞図11に示す実施形態では、コモン電極210と配線350との導通を、シール材110に混入された導電性粒子114によって行うこととしたが、シール材110の枠外に別途設けられた領域において導通を図る構成としても良い。

【0173】また、図11に示したコモン電極210とセグメント電極310や、図23に示した走査線210とデータ線310は、互いに相対的な関係にあるため、前面側基板200にセグメント電極310を形成すると共に、背面側基板300にコモン電極210を形成したり、前面側基板200にデータ線310を形成すると共に、背面側基板300に走査線210を形成したりすることもできる。

【0174】また、以上の説明ではカラーフィルタを用いてカラー表示を行う液晶装置を例示して説明を行ったが、本発明は、カラーフィルタを用いることのない白黒表示を行う液晶装置に対して適用できる。

【0175】また、上記の実施形態では、液晶としてTN型を用いたが、BTN (Bi-stable Twisted Nematic) 型、強誘電型等といったメモリ性を有する双安定型や、高分子分散型、さらには、分子の長軸方向と短軸方向とで可視光の吸収に異方性を有する染料（すなわち、ゲスト）を一定の分子配列の液晶（すなわち、ホスト）に溶解して、染料分子を液晶分子と平行に配列させたGH（ゲストホスト）型等といった液晶を用いても良い。

【0176】また、電圧無印加時には液晶分子が両基板に対して垂直方向に配列する一方、電圧印加時には液晶分子が両基板に対して水平方向に配列する、という垂直配向（すなわち、ホメオトロピック配向）の構成としても良いし、電圧無印加時には液晶分子が両基板に対して水平方向に配列する一方、電圧印加時には液晶分子が両基板に対して垂直方向に配列する、という平行配向、すなわち水平配向、すなわちホモジニアス配向の構成としても良い。このように、本発明では、液晶や配向方式として、種々のものに適用することが可能である。

（液晶装置の第7実施形態）図28は、本発明に係る液晶装置のさらに他の実施形態の主要部を示している。ここに例示する液晶装置は単純マトリクス方式の液晶装置であり、図28に示す構造は、液晶を挟んで互に対向する電極の交差部分、すなわち表示ドット部分を平面的に示している。

【0177】図28において、図面の手前側に複数のコモン電極11がY方向に並んでX方向へ延在するように設けられている。また、図面の奥側に複数のセグメント電極10がX方向へ並んでY方向へ延在するように設けられている。セグメント電極10は、反射性導電膜としてのAPC膜18の上に金属酸化物膜としてのITO膜19を積層することによって形成されている。ITO膜19はAPC膜18の上面及び側面の全てを覆って

る。ITO膜19のうちAPC膜18が存在しないエッジ部分34は光を透過させて液晶へ導く光透過領域を構成する。

【0178】図28に示す電極構造を有する本実施形態の液晶装置の全体的な構造は、図2に示した液晶装置1と同じであり、図28に示すコモン電極11及びセグメント電極10等は図2において同じ符号で示す電極等と同じ材質で同じ個所に配置される。

【0179】コモン電極11とセグメント電極10との交差部分は1つの表示ドットを構成し、この1つの表示ドットに対応してカラーフィルタ13（図2参照）内の個々の色素層13r、13g、13bが1つずつ設けられる。図28では、赤の色素層を“R”、緑の色素層を“G”、そして青の色素層を“B”で示している。図28の場合のカラーフィルタの色配列はストライプ配列であるが、必要に応じてその他の配列、例えば、デルタ配列、モザイク配列等を採用することもできる。表示の最小単位である表示ドットは図2においてブラックマスク33によって囲まれる領域であると考えられる。このブラックマスク33は、本実施形態の場合、図29に示すように長形状の表示ドットを区画するようになっており、その表示ドット内にAPC膜18が配置される。図29では、APC膜18とブラックマスク33との位置関係だけを示しており、その他の光学的要素の図示は省略されている。

【0180】図29に示すように、APC膜18は、表示ドット内の一部の領域を覆うように形成される。この結果、表示ドットの一部に対応してAPC膜18が形成された領域、すなわち光反射領域17は、上基板3（図2参照）から入射した光を反射して反射型表示を行うための領域として機能する。

【0181】表示ドットのうち光反射領域17以外の領域、すなわちAPC膜18によって覆われた領域以外の領域、すなわちITO膜19のエッジ部分34に相当する領域は、バックライトとしての照明装置25（図2参照）から出て下基板2に入射した光を透過させて透過表示を行うための領域、すなわち光透過領域として機能する。

【0182】本実施形態では、光反射領域17と光透過領域34とが、表示ドットに対応する領域を画定する4本の辺、すなわち、ブラックマスク33の開口領域を画定する4つの辺、の各々に沿って隣接するように、APC膜18の形状が選定されている。

【0183】例えば、図29において、表示ドット内のほぼ中央部分にあるAPC膜18の横方向の幅を横方向へ太く形成することにより、表示ドットの4本の辺の各々について当該辺の一端から他端に向かって辿った場合、当該辺に沿って、光透過領域34、光反射領域17、光透過領域34の順に各領域が隣接するようになっている。

10

20

30

40

50

37

【0184】換言すると、表示ドットの各辺に近接し、且つ当該辺と平行な直線Lを当該表示ドット内において想定した場合に、当該直線Lが光反射領域17と光透過領域34の双方を通過するようになっている。

【0185】さらに、本実施形態では、表示ドットの各辺に沿って隣接する光反射領域17と光透過領域34のうち、その辺に沿った長さがほぼ等しくなるように、APC膜18の形状が選定されている。具体的には、表示ドットのうちY方向に延在する辺に沿った光反射領域17の長さLa1と、当該辺に沿った光透過領域34の長さLa2 (= La2' + La2'') とは、ほぼ等しくなっている。

【0186】以上のように、本実施形態では、光反射領域17と光透過領域34とが、1つの表示ドット内において当該表示ドットの周縁に沿って隣接するようになっているので、当該表示ドットにおける光反射領域17と光透過領域34の面積比率について、製造上の誤差に起因したばらつきが発生するのを、以下のようにして防止できる。

【0187】すなわち、1つの表示ドット内に光反射領域と光透過領域とを設けるための構成としては、例えば、図30に示す構成も考えられる。すなわち、光透過領域34を表示ドットのうちY方向に延在する2辺に沿った領域とする一方、反射領域17を当該光透過領域34に挟まれた領域とするのである。なお、図30では、設計上、表示ドットとして機能すべき領域が、破線で囲まれた領域29として示されている。

【0188】すなわち、領域29は、基板面内のうちコモン電極11とセグメント電極10（図2参照）とが対向すべき領域として設計上予定された領域である。もっとも、コモン電極11、APC膜18及びセグメント電極10は、フォトリソグラフィやエッチング等といった技術によって極めて高い精度で得られるから、コモン電極11とセグメント電極10とが実際に対向する領域を領域29と考えても差し支えないといえる。

【0189】ここで、液晶装置を製造する工程のうち、APC膜18が形成された図2の下基板2と、ブラックマスク33が形成された上基板3とを貼り合わせる工程に着目する。この工程においては、両基板同士の相対的な位置合せを行いつつ、当該基板同士を貼り合わせるのが一般的である。このとき、例えば、製造技術上の理由等によって両基板のX方向における相対的な位置がずれたと仮定すると、図30（b）に示すように、表示ドットとして機能すべき領域29のうち、光透過領域34、より具体的には図30における左側の光透過領域34がブラックマスク33によって覆われることになる。

【0190】従って、本来表示ドットとして機能すべき領域29のうちの光透過領域34が表示に寄与できなくなる。つまり、表示ドットに占める光透過領域34の面積は、ブラックマスク33が適切に配置された場合、す

38

なわち図30（a）の場合、と比較して小さくなる。他方、このような基板の位置ズレが生じた場合であっても、光反射領域17はブラックマスク33によって覆われない。つまり、表示ドットに占める光反射領域17の面積は、図30（a）に示した場合と変わらない。このように図30に示した構成においては、基板の貼り合わせ誤差に起因して、光透過領域34の面積が減少する反面、光反射領域17の面積は変わらないため、透過型表示の明るさが反射型表示の場合と比較して暗くなるというように、表示方式によって明るさに変化が生じることになる。

【0191】これに対し、本実施形態では、光反射領域17と光透過領域34とが、1つの表示ドットを画定する複数の辺の各々に沿って隣接するようになっている。従って、上基板3（図2参照）と下基板2との相対的な位置が、図31（a）に示す適切な位置、すなわち設計上の位置、から見てX方向へずれた場合、図31（b）に示すように、光透過領域34の面積と共に光反射領域17の面積も減少することになる。つまり、本実施形態によれば、APC膜18とブラックマスク33との相対的な位置がずれた場合であっても、光透過領域34又は光反射領域17のいずれか一方の面積だけが減少するのを避けることができ、それ故、透過型表示と反射型表示との間で表示品位に差が生じるのを防止できる。

【0192】さらに、本実施形態では、表示ドットの1辺に沿って隣接する光反射領域17と光透過領域34のうち当該1辺に沿った長さがほぼ等しくなっている。このため、APC膜18とブラックマスク33との相対的な位置がずれたときに、光反射領域17と光透過領域34とが減少する面積を、概ね等しくすることができる。従って、本実施形態によれば、透過型表示と反射型表示とにおいて表示品位に差が生じるのを、より確実に抑えることができる。

【0193】（液晶装置の第8実施形態）図32は、本発明に係る液晶装置のさらに他の実施形態の主要部を示している。ここに例示する液晶装置は単純マトリクス方式の液晶装置であり、図32に示す構造は、液晶を挟んで互に対向するコモン電極11とセグメント電極10との交差部分、すなわち表示ドット部分を平面的に示している。

【0194】この実施形態においても、反射性導電膜としてのAPC膜18を覆う金属酸化物膜としてのITO膜19は、そのAPC膜18よりも広い幅に形成されていて、ITO膜19のエッジ部分34はAPC膜18の側面の全部を覆っている。本実施形態のエッジ部34はブラックマスク33のY方向部分と平行に延在する長方形領域としてAPC膜18の両側に形成されている。

【0195】本実施形態の液晶装置を透過型表示で使用する場合、ITO膜19のエッジ部34は光を透過させて液晶へ導く透光領域として作用する。本実施形態にお

39

いても、APC膜18がブラックマスク33に対して位置ずれしたとしても、その位置ずれの大きさがエッジ部分34の幅寸法以内であれば、そのAPC18はブラックマスク33に位置的に重なることはない。従って、APC膜18に位置ずれが発生した場合でも光反射領域の面積と光透過領域の面積との間で大きな変化は起こらず、よって、反射表示時と透過表示時との間で表示品位に大きな変化が生じることがない。

【0196】本実施形態では、図29に示した実施形態と異なり、APC膜18の内部領域に光透過用の開口28を形成してある。こうすれば、透過表示時に多量の光を液晶へ供給できる。従って、透過表示時に明るい表示を希望する場合には、このような開口28を設けることが望ましい。

【0197】（液晶装置の第9実施形態）図33は、本発明に係る液晶装置のさらに他の実施形態の主要部を示している。ここに例示する液晶装置は単純マトリクス方式の液晶装置であり、図33に示す構造は、液晶を挟んで互に対向するコモン電極11とセグメント電極10との交差部分、すなわち表示ドット部分を平面的に示している。

【0198】この実施形態においても、反射性導電膜としてのAPC膜18を覆う金属酸化物膜としてのITO膜19は、X方向及びY方向の両方でそのAPC膜18よりも広い幅に形成されていて、ITO膜19のエッジ部分34はAPC膜18の側面の全部を覆っている。本実施形態のエッジ部34は個々の表示ドット内においてブラックマスク33の内側であってAPC膜18の外側の領域に環状すなわち枠状に形成されている。

【0199】本実施形態の液晶装置を透過型表示で使用する場合、ITO膜19のエッジ部34は光を透過させて液晶へ導く光透過領域として作用する。本実施形態においても、APC膜18がブラックマスク33に対して位置ずれしたとしても、その位置ずれの大きさがエッジ部分34の幅寸法以内であれば、そのAPC18はブラックマスク33に位置的に重なることはない。従って、APC膜18にX方向及びY方向の両方向へ位置ずれが発生した場合でも、光反射領域の面積と光透過領域の面積との間で大きな変化は起こらず、よって、反射表示時と透過表示時との間で表示品位に大きな変化が生じることがない。

【0200】（液晶装置の第10実施形態）図34及び図35は、本発明に係る液晶装置のさらに他の実施形態の主要部、特に1つの表示ドット部分を拡大して示している。この液晶装置の全体構造は例えば図36に示すように設定できる。なお、例えば、R（赤）、G（緑）、B（青）の3原色によってフルカラー表示を行う場合を考えれば、上記の1つの表示ドットはそれら3色の個々に対応するドットであり、これらの表示ドットが3個集まることによって1つの画素が形成される。また、白黒

40

表示を行う場合を考えれば、上記の1つの表示ドットがそのまま1つの画素に相当する。

【0201】本実施形態に係る液晶装置は、アクティブ素子として3端子型の能動素子であるTFT（Thin Film Transistor）を用いたアクティブマトリクス方式の半透過反射型の液晶装置であり、そして駆動用ICを基板上に直接に実装する方式のCOG（Chip On Glass）方式の液晶装置である。

【0202】図36において、液晶装置401は、液晶パネル405に駆動用IC404a及び404bを実装し、さらに照明装置としてのバックライト25を付設することによって形成されている。バックライト25は観察側と反対側の第1基板ユニット402aの外側に付設される。

【0203】液晶パネル405は、第1基板ユニット402aと第2基板ユニット402bとをそれらの周辺部において環状のシール材403によって貼り合わせ、さらに、図34に示すように、第1基板ユニット402aと第2基板ユニット402bとの間の間隙、すなわちセルギャップ内に液晶456を封入することによって形成される。

【0204】図36において、第1基板402aのシール材403によって囲まれる内部領域には、複数のドット状の画素電極が行方向XX及び列方向YYに関してマトリクス状の配列で形成される。また、第2基板402bのシール材403によって囲まれる内部領域には、無パターン面の面状電極が形成され、その面状電極が第1基板402a側の複数の画素電極に対向して配置される。

【0205】第1基板402a上の1つの画素電極と第2基板402b上の面状電極によって液晶を挟んだ部分が1つの表示ドットを形成し、この表示ドットの複数個がシール材403によって囲まれる内部領域内でドットマトリクス状に配列することによって表示領域Vが形成される。駆動用IC404a及び404bは複数の表示ドットを形成している対向電極間に選択的に走査信号及びデータ信号を印加することにより、液晶の配向を表示ドット毎に制御する。この液晶の配向制御により該液晶を通過する光が変調されて、表示領域V内に文字、数字等といった像が表示される。

【0206】図34は、液晶装置401において表示領域Vを構成する複数の表示ドットのうちの1つの断面構造を拡大して示している。また、図35は、その表示ドットの平面構造を示している。なお、図34は図35におけるI-I線に従った断面構造を示している。

【0207】図34において、第1基板ユニット402aは、ガラス、プラスチック等によって形成された第1基板406aを有する。この第1基板406aの液晶側の表面上には、スイッチング素子として機能するアクティブ素子としてのTFT（Thin Film Transistor）407が形成され、そのTFT407の上に有機絶縁膜408

41

が形成され、その有機絶縁膜408の上に画素電極409が形成され、さらに、画素電極409の上に配向膜411aが形成される。配向膜411aには、第1基板ユニット402aと第2基板ユニット402bとを貼り合わせる前に、配向処理としてのラビング処理が施される。第1基板406aの外側表面には偏光板457aが貼着等によって装着される。

【0208】画素電極409は、有機絶縁膜408の上に形成された反射性導電膜18と、その上に積層された金属酸化物膜19との積層構造によって形成されている。反射性導電膜18は、例えば、銀単体又は銀を主成分とする合金、例えばAPC合金によって形成される。また、金属酸化物膜19は、例えばITOによって形成される。金属酸化物膜19は反射性導電膜18よりも広い面積を有し、そのエッジ部分34が反射性導電膜18の外周縁の外側へ張り出している。このエッジ部分34は、図35に示すように、反射性導電膜18の外周縁の全域に沿って形成されている。

【0209】図34において、第1基板ユニット402aに対向する第2基板ユニット402bは、ガラス、プラスチック等によって形成された第2基板406bを有する。この第2基板406bの液晶側表面には、所定パターン状にカラーフィルタ412が形成され、そのカラーフィルタ412の間を埋めるようにブラックマスク415が形成される。さらに、カラーフィルタ412及びブラックマスク415の上に透明な電極413が形成され、さらに、その電極413の上に配向膜411bが形成される。電極413は、ITO (Indium Tin Oxide) 等によって第2基板406bの表面全域に形成された面電極である。第2基板406bの外側表面には偏光板457bが貼着等によって装着される。

【0210】カラーフィルタ412は、R (赤), G (緑), B (青) の3原色の色素膜又はC (シアン), M (マゼンタ), Y (イエロー) の3原色の色素膜を1つのユニットとして平面内でマトリクス状に配列され、さらに、各色の色素膜が所定の平面配列、例えばストライプ配列、デルタ配列、モザイク配列に並べられる。さらに、3原色の個々の色素膜は、個々の表示ドットに対応して1つずつ、換言すれば、第1基板406a側の画素電極409の個々に対向するように形成される。上記のブラックマスク415は、画素電極409が存在しない領域に対応して形成されている。

【0211】図34において、第1基板ユニット402aと第2基板ユニット402bとの間の間隙、すなわちセルギャップはいずれか一方の基板の表面に分散された球状のスペーサ414によって寸法が維持され、そのセルギャップ内に液晶456が封入される。

【0212】TFT407は、第1基板406a上に形成されたゲート電極416と、このゲート電極416の上で第1基板406aの全域に形成されたゲート絶縁膜

42

417と、このゲート絶縁膜417を挟んでゲート電極416の上方位置に形成された半導体層418と、その半導体層418の一方の側にコンタクト電極419を介して形成されたソース電極421と、さらに半導体層418の他方の側にコンタクト電極419を介して形成されたドレイン電極422とを有する。

【0213】図35に示すように、ゲート電極416はゲートバス配線423から延びている。また、ソース電極421はソースバス配線424から延びている。ゲートバス配線423は第1基板406aの横方向に延びていて縦方向へ等間隔で平行に複数本形成される。また、ソースバス配線424はゲート絶縁膜417 (図34参照) を挟んでゲートバス配線423と交差するように縦方向へ延びていて横方向へ等間隔で平行に複数本形成される。

【0214】ゲートバス配線423は図36の駆動用IC404a及び404bの一方に接続されて、例えば走査線として作用する。他方、ソースバス配線424は駆動用IC404a及び404bの他方に接続されて、例えば信号線として作用する。また、画素電極409は、図35に示すように、互いに交差するゲートバス配線423とソースバス配線424とによって区画される方形領域のうちTFT407に対応する部分を除いた領域を覆うように形成される。

【0215】ここで、画素電極409の外周縁は金属酸化物膜19の外周縁によって決定し、その金属酸化物19のエッジ部分34が反射性導電膜18の外側に張り出している。設計上、互いに隣り合う画素電極409の間はブラックマスク415によって埋められるので、エッジ部分34はブラックマスク415の内側であって反射性導電膜18の外側に配置される。図34において、バックライト25から光が出射された場合には、その光は上記のエッジ部分34を透過して液晶456へ供給される。

【0216】図35のゲートバス配線423及びゲート電極416は、例えば、クロム、タンタル等によって形成される。また、図34のゲート絶縁膜417は、例えば、窒化シリコン ( $\text{SiN}_x$ )、酸化シリコン ( $\text{SiO}_x$ ) 等によって形成される。また、半導体層418は、例えば、 $\alpha\text{-Si}$ 、多結晶シリコン、 $\text{CdSe}$  等によって形成される。また、コンタクト電極419は、例えば、 $\alpha\text{-Si}$  等によって形成される。また、ソース電極421及びそれと一体な図35のソースバス配線424並びに図34のドレイン電極422は、例えば、チタン、モリブデン、アルミニウム等によって形成される。

【0217】図34に示す有機絶縁膜408は、図35のゲートバス配線423、ソースバス配線424及びTFT407を覆って第1基板406a上の全域に形成されている。但し、有機絶縁膜408のドレイン電極422に対応する部分にはコンタクトホール426が形成さ

10

20

30

40

50

43

れ、このコンタクトホール426の所で画素電極409とTFT407のドレイン電極422との導通がなされている。

【0218】本実施形態では、画素電極409に反射性導電膜18を含ませることにより、当該画素電極409に到達した光を当該反射性導電膜18によって反射させることができる。このとき、鏡面反射では不都合がある場合には、反射性導電膜18の表面に多数の微細な山部及び／又は谷部を形成して適度の散乱光を形成することができる。

【0219】本実施形態の液晶装置401は以上のように構成されているので、外部光を用いて反射表示を行う場合には、図34において矢印Rで示すように、観察側すなわち第2基板ユニット402b側から液晶装置401の内部へ入った外部光は、液晶456を通過して画素電極409の反射性導電膜18に到達し、該導電膜18で反射して再び液晶456へ供給される。一方、バックライト25から出射される光を用いて透過表示を行う場合には、矢印Tで示すように、バックライト25からの光は第1基板406a及び画素電極409の金属酸化物膜19のエッジ部分34を透過して液晶456へ供給される。

【0220】液晶456は、走査信号及びデータ信号によって選択される画素電極409と対向電極413との間に印加される電圧によって表示ドット毎にその配向が制御される。反射表示時及び透過表示時のいずれの場合でも、液晶456の配向が制御されたときには、その液晶456に供給された光は配向制御された液晶456によって表示ドット毎に変調され、これにより観察側に文字、数字等といった像が表示される。

【0221】以上のように、本実施形態では、画素電極409の周縁部に設けたエッジ部分34によって光透過領域を形成し、この光透過領域を用いて透過表示を実現した。このエッジ部分34を設けたため、画素電極409の反射性導電膜18がブラックマスク415に対して相対的に位置ずれを生じる場合であっても、その位置ずれがエッジ部34の幅寸法以内であれば、反射性導電膜18がブラックマスク415に隠れることがない。この結果、第1基板ユニット402aと第2基板ユニット402bとを貼り合わせる際の誤差や、その他の製造上の誤差に起因して画素電極409に位置ズレが生じる場合にも、透過表示と反射表示との間で表示品位に変化が発生することを抑えることができる。

【0222】（電子機器の実施形態）次に、上述した液晶装置を用いて構成される電子機器を実施形態を挙げて説明する。

【0223】図37は、本発明に係る電子機器の一実施形態であるモバイル型のパーソナルコンピュータを示している。ここに示すパーソナルコンピュータ1100は、キーボード1102を備えた本体部1104と、液

44

晶表示ユニット1106とから構成されている。この液晶表示ユニット1106は、例えば図11に示した液晶装置90を用いて構成できる。

【0224】以上の構成により、本実施形態のコンピュータ1100では、外光があれば反射型として、外光が不十分であればバックライトを点灯させることで透過型として、表示が視認できるようになっている。また、光反射膜の外側に位置する透明な金属酸化物膜のエッジ部分を光透過領域として用いるようにしたので、反射型と透過型との間で表示品位の変化を抑えて違和感の無い表示を行うことができる。

【0225】図38は、本発明に係る電子機器の他の実施形態である携帯電話機を示している。ここに示す携帯電話機1200は、複数の操作ボタン1202のほか、受話口1204、送話口1206と共に、液晶表示ユニット1208を有する。この液晶表示ユニット1208は、例えば図11に示した液晶装置90を用いて構成できる。この携帯電話機1200においても、反射型表示と透過型表示との間で表示品位の変化を抑えて違和感の無い表示を行うことができる。

【0226】図39は、本発明に係る電子機器のさらに他の実施形態であるデジタルスチルカメラであって、液晶装置をファインダとして用いるものを示している。通常のカメラは、被写体の光像によってフィルムを感光するのに対し、デジタルスチルカメラ1300は、被写体の光像をCCD (Charge Coupled Device) 等といった撮像素子により光電変換して撮像信号を生成するものである。

【0227】デジタルスチルカメラ1300におけるケース1302の背面には、液晶表示ユニット1303が設けられ、CCDによる撮像信号に基づいて、表示を行う構成となっている。このため、液晶表示ユニット1303は、被写体を表示するファインダとして機能する。液晶表示ユニット1303は、例えば図11に示した液晶装置90を用いて構成できる。

【0228】ケース1302の前面側（図においては裏面側）には、光学レンズやCCD等を含んだ受光ユニット1304が設けられている。撮影者が液晶表示ユニット1303に表示された被写体像を確認して、シャッターボタン1306を押下すると、その時点におけるCCDの撮像信号が、回路基板1308のメモリに転送されてそこに格納される。また、このデジタルスチルカメラ1300にあっては、ケース1302の側面に、ビデオ信号出力端子1312と、データ通信用の入出力端子1314とが設けられている。そして、図に示されるように、ビデオ信号出力端子1312にはテレビモニタ1430が、また、データ通信用の入出力端子1314にはパーソナルコンピュータ1440が、それぞれ必要に応じて接続される。さらに、回路基板1308のメモリに格納された撮像信号が、所定の操作によって、テレビモ

ニタ 1430 や、パーソナルコンピュータ 1440 に出力される構成となっている。

【0229】図 40 は、本発明に係る電子機器のさらに他の実施形態である腕時計型電子機器を示している。ここに示す腕時計型電子機器 1500 は、時計本体 1504 に支持された表示部としての液晶表示ユニット 1502 を有し、この液晶表示ユニット 1502 は、例えば図 11 に示した液晶装置 90 を用いて構成できる。液晶表示ユニット 1502 は、時計本体 1504 の内部に設けた制御回路 1506 によって制御されて、時刻、日付等 10 を情報として表示する。

【0230】なお、電子機器としては、以上に説明したパーソナルコンピュータや、携帯電話機や、デジタルスチルカメラや、腕時計型電子機器の他にも、液晶テレビや、ビューファインダ型又はモニタ直視型のビデオテープレコーダや、カーナビゲーション装置や、ページャや、電子手帳や、電卓や、ワードプロセッサや、ワークステーションや、テレビ電話機や、POS 端末器や、タッチパネルを備えた機器等が挙げられる。そして、これらの各種電子機器の表示部として、本発明に係る液晶装置 20 が適用可能なのは言うまでもない。

【0231】

【発明の効果】以上に説明したように、本発明によれば、液晶装置を製造する際に各種の誤差が生じる場合でも、半透過反射膜において光透過領域と光反射領域との間に面積比率のばらつきが発生することを抑えることができ、これにより、液晶装置において表示方式が変化する場合でも表示品位にはばらつきが発生することを防止できる。

【図面の簡単な説明】

【図 1】本発明に係る液晶装置の一実施形態を示す平面図である。

【図 2】図 1 の I-I 線に従って液晶装置の断面構造を示す側面断面図である。

【図 3】図 1 の液晶装置の主要部の平面構造を示す平面図である。

【図 4】図 3 と同じ部分にある他の構成要素を示す平面図である。

【図 5】本発明に係る液晶装置の他の実施形態の主要部の断面構造を示す断面図である。

【図 6】従来の液晶装置の一例の断面構造を示す断面図である。

【図 7】従来の液晶装置の他の一例の断面構造を示す断面図である。

【図 8】本発明に対して参考となる液晶装置の主要部を示す平面図である。

【図 9】図 8 における I I I-I I I 線に従った断面図である。

【図 10】本発明に係る液晶装置のさらに他の実施形態を示す斜視図である。

【図 11】図 10 に示す液晶装置の主要部の断面構造を示す断面図である。

【図 12】図 10 に示す液晶装置の主要部の平面構造を示す平面図である。

【図 13】図 10 に示す液晶装置の他の主要部の断面構造を示す断面図である。

【図 14】図 10 に示す液晶装置の他の主要部の平面構造を示す平面図である。

【図 15】図 11 に示す液晶装置の製造方法の一実施形態を示す工程図である。

【図 16】図 10 に示す液晶装置で用いられる反射性導電膜の特性を説明するためのグラフである。

【図 17】本発明に係る液晶装置のさらに他の実施形態を示す斜視図である。

【図 18】図 17 に示す液晶装置の要部の平面構造を示す平面図である。

【図 19】本発明に係る液晶装置のさらに他の実施形態を示す斜視図である。

【図 20】本発明に係る液晶装置のさらに他の実施形態の主要部の断面構造を示す断面図である。

【図 21】図 20 に示す液晶装置の他の主要部の断面構造を示す断面図である。

【図 22】図 20 に示す液晶装置の製造方法の一実施形態を示す工程図である。

【図 23】本発明に係る液晶装置のさらに他の実施形態の主要部の平面構造を示す平面図である。

【図 24】図 23 の I I-I I 線に従った断面図である。

【図 25】図 24 の素子構造を製造するための製造方法の一例を示す工程図である。

【図 26】図 25 に引き続く工程図である。

【図 27】図 26 に引き続く工程図である。

【図 28】本発明に係る液晶装置のさらに他の実施形態の主要部の平面構造を示す平面図である。

【図 29】図 28 の一部を拡大して示すと共に図 28 では示されない他の構成要素を示す平面図である。

【図 30】図 29 に示す技術に関連する技術を説明するための平面図である。

【図 31】図 29 に示す技術の機能を説明するための平面図である。

【図 32】本発明に係る液晶装置のさらに他の実施形態の主要部の平面構造を示す平面図である。

【図 33】本発明に係る液晶装置のさらに他の実施形態の主要部の平面構造を示す平面図である。

【図 34】本発明に係る液晶装置のさらに他の実施形態の主要部の断面構造を示す断面図である。

【図 35】図 34 に示す構造の平面図である。

【図 36】図 34 に示す断面構造を有する液晶装置の全体の外観を示す斜視図である。

50 【図 37】本発明に係る電子機器の一実施形態を示す斜



視図である。

【図38】本発明に係る電子機器の他の実施形態を示す斜視図である。

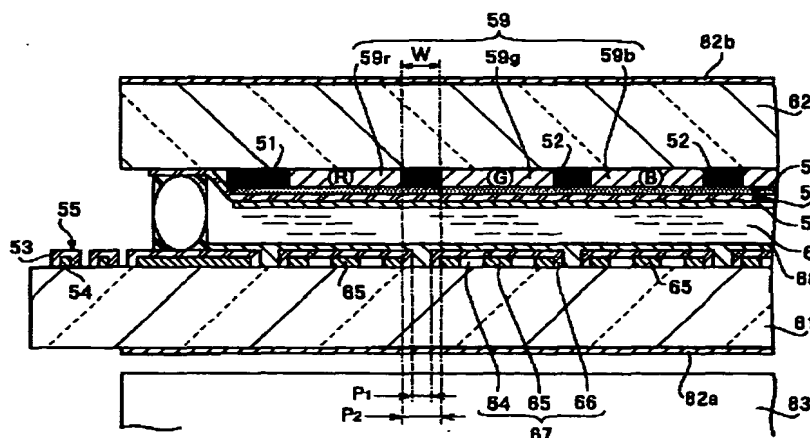
【図39】本発明に係る電子機器のさらに他の実施形態を示す斜視図である。

【図40】本発明に係る電子機器のさらに他の実施形態を示す斜視図である。

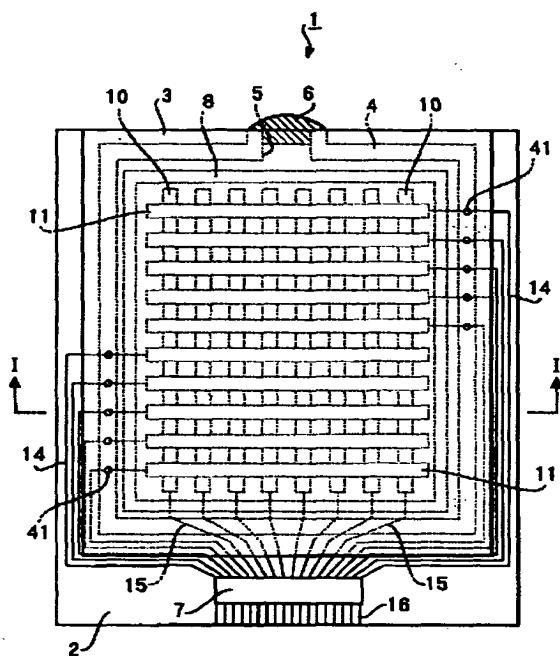
【符号の説明】

1	液晶装置	204	カラーフィルタ
2	下基板（第1基板）	205	平坦化膜
3	上基板（第2基板）	210	コモン電極
7	駆動用IC	303	下地膜
8	遮光層	310	セグメント電極
10	セグメント電極	312	反射パターン（反射性導電膜）
11	コモン電極	314	透明導電膜（金属酸化物膜）
13	カラーフィルタ	320	TFT
14, 15	引回し配線	330	画素電極
17	光反射領域	350, 360, 370	配線
18	APC膜（反射性導電膜）	352, 362, 372	反射性導電膜
19	ITO膜（金属酸化物膜）	354, 364, 374	透明導電膜
23	液晶	401	液晶装置
24	引回し配線	405	液晶パネル
25	バックライト（照明装置）	406a	第1基板
29	表示ドット	406b	第2基板
33	ブラックマスク	407	TFT
34	エッジ部分（光透過領域）	409	画素電極
35	下地膜	402	カラーフィルタ
100	液晶パネル	403	電極
160	液晶	405	ブラックマスク
190, 290, 390	液晶装置	456	液晶
200	前面側基板（第2基板）	1100	パーソナルコンピュータ（電子機器）
300	背面側基板（第1基板）	1200	携帯電話機（電子機器）
202	ブラックマスク	1300	デジタルスチルカメラ（電子機器）
		1500	腕時計型電子機器（電子機器）
		2100	走査線
		3100	データ線
		3320	反射性導電膜
		3340	透明導電膜（金属酸化物膜）
		V	表示領域

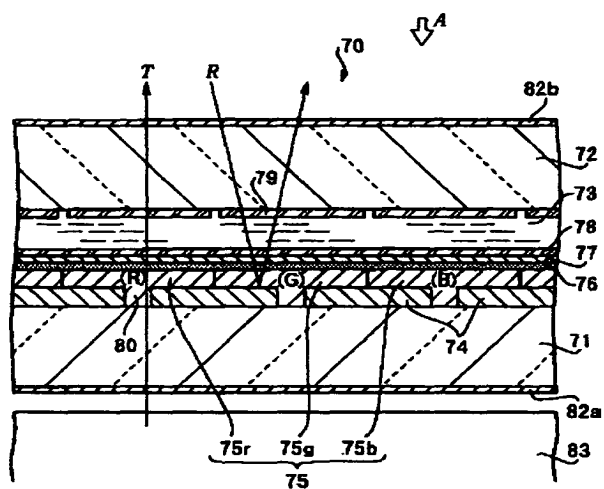
【図9】



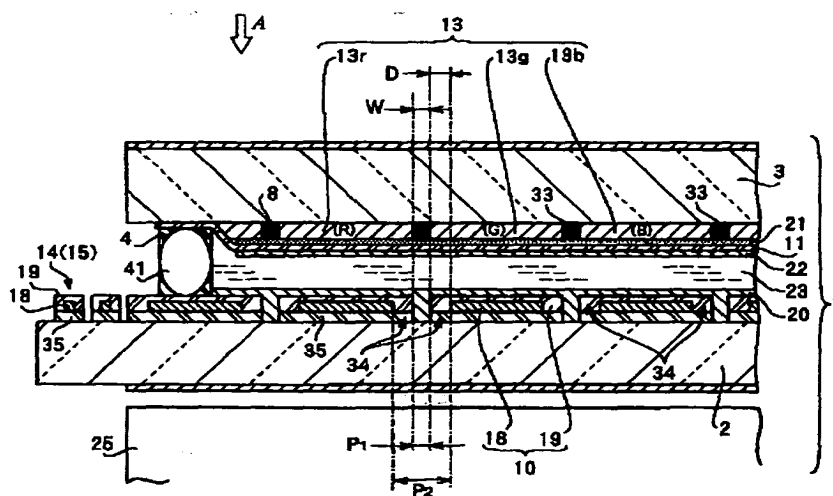
【図1】



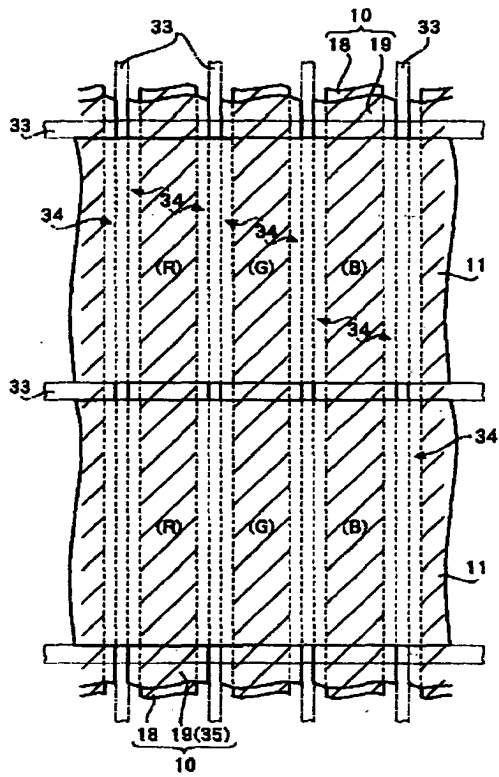
【図6】



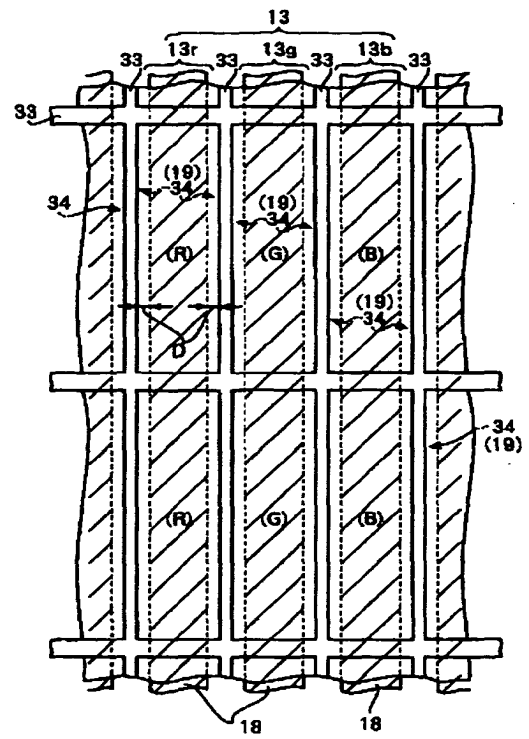
【図2】



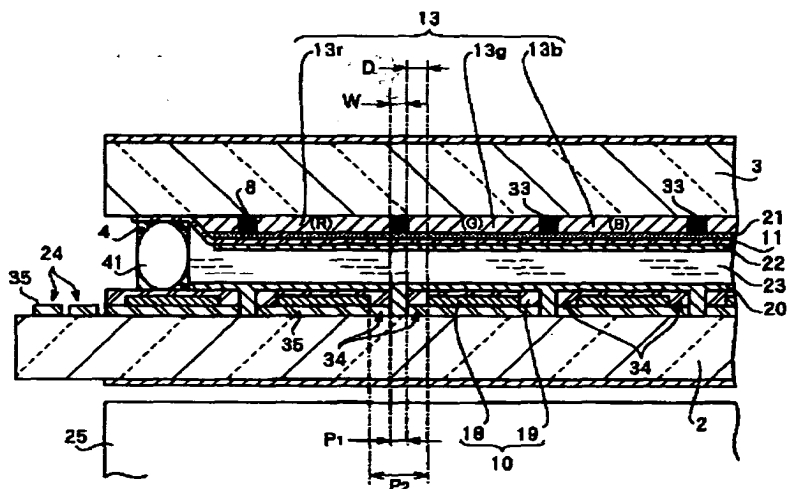
【図3】



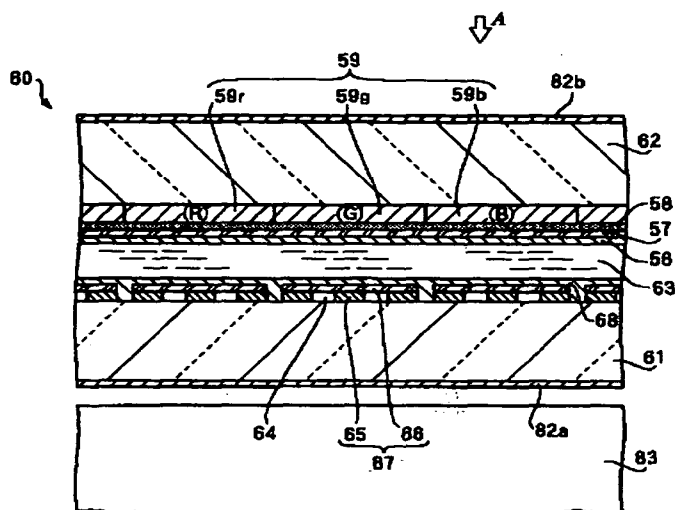
【図4】



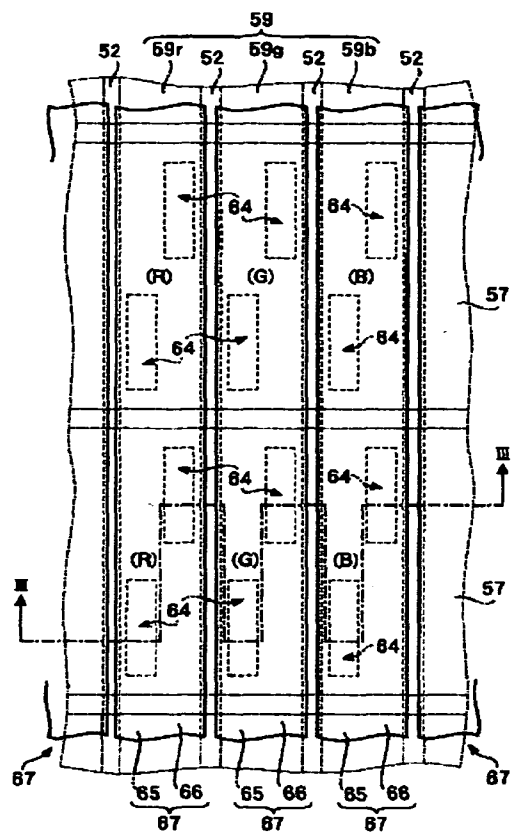
【図5】



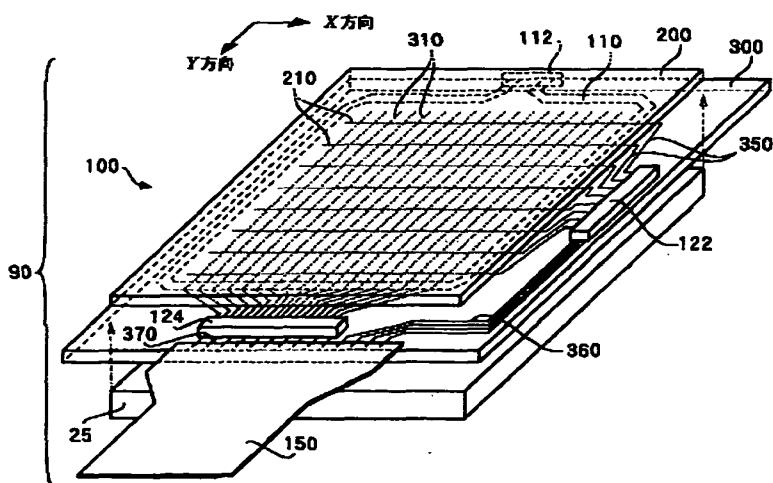
【図7】



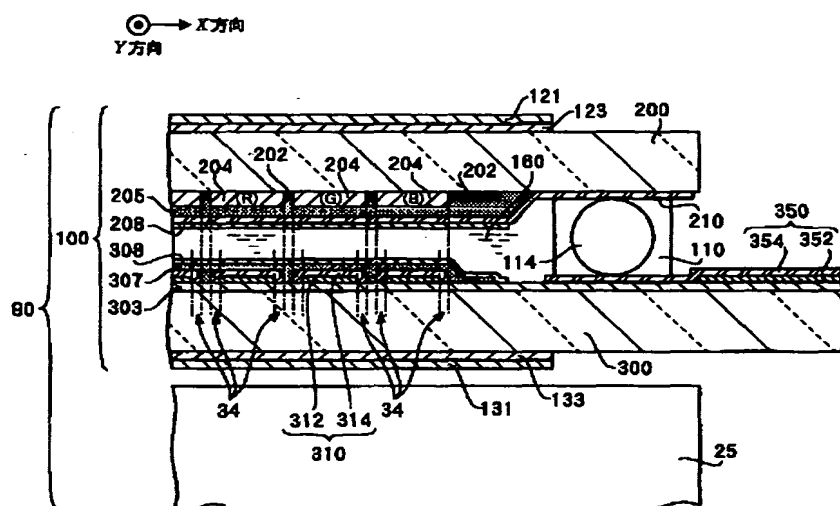
【図8】



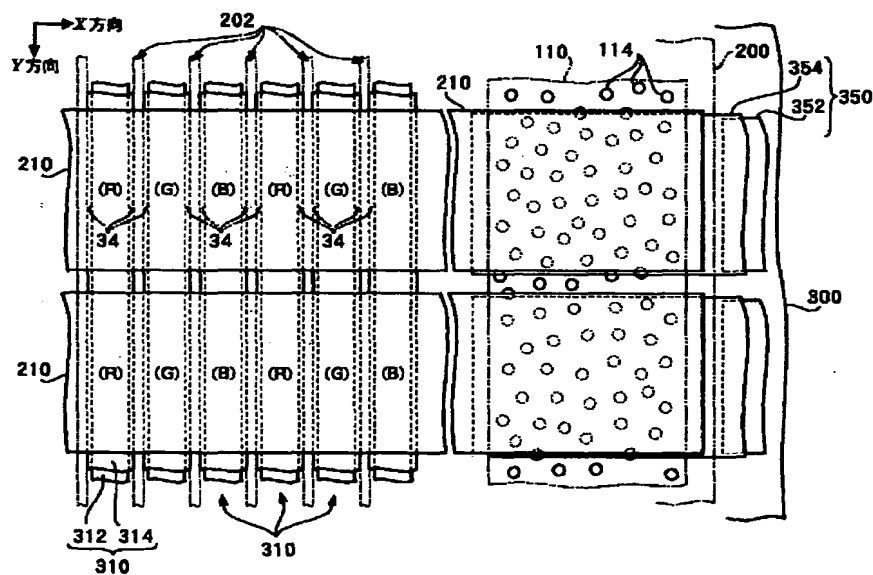
【図10】



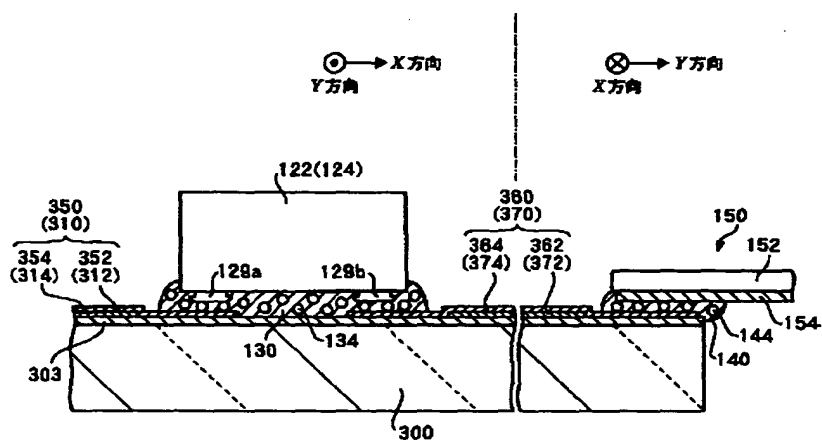
【図11】



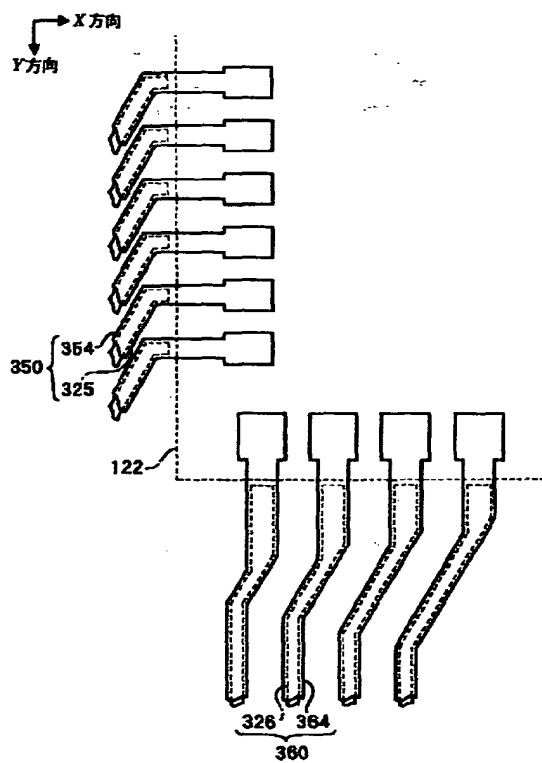
【図12】



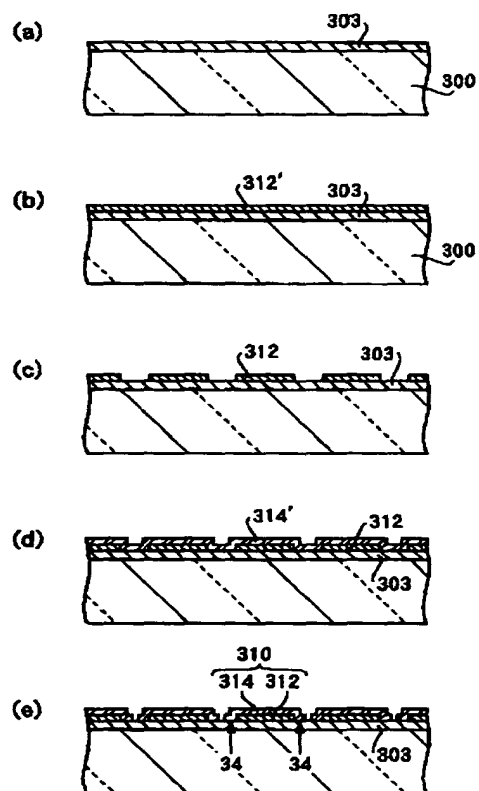
【图 13】



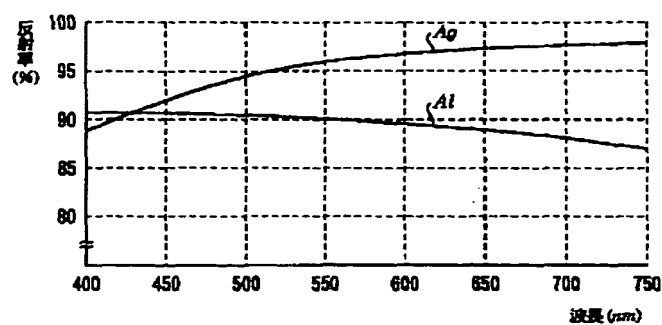
【图 14】



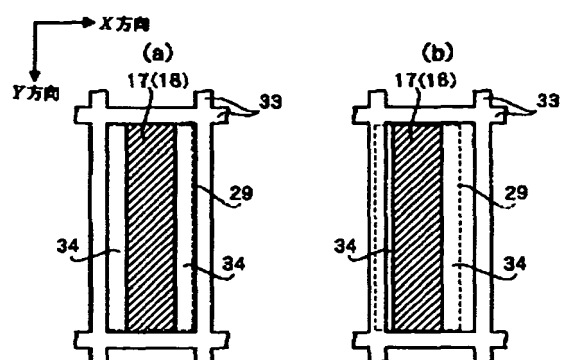
【图 15】



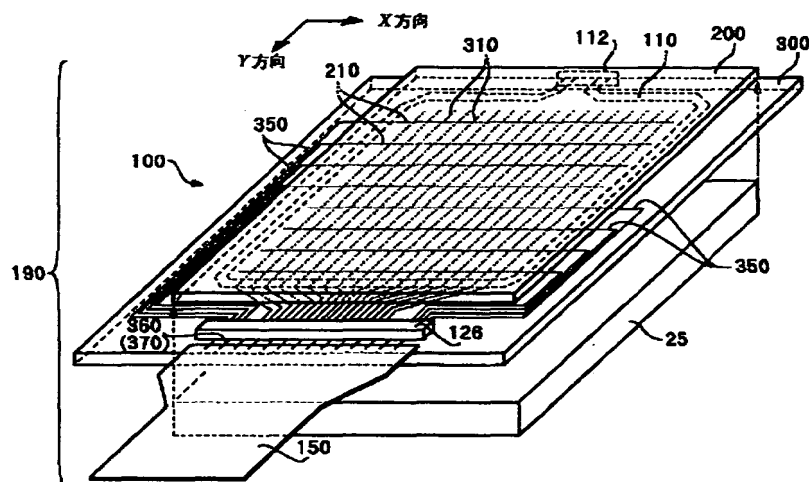
【図16】



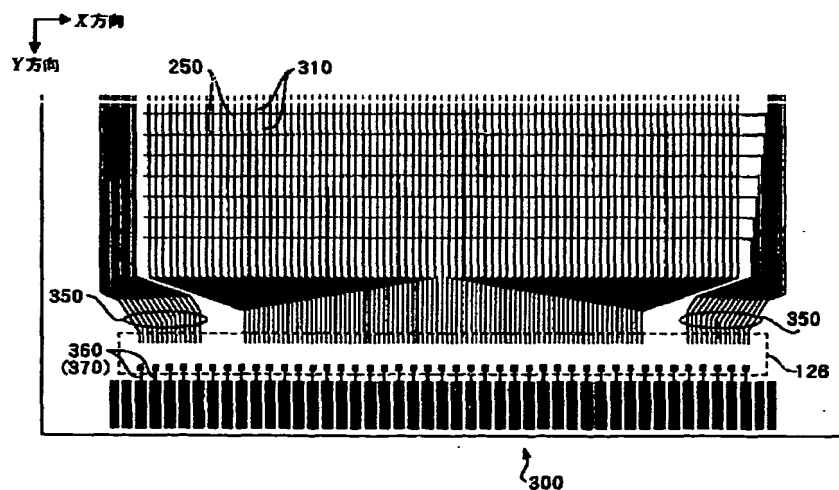
【図30】



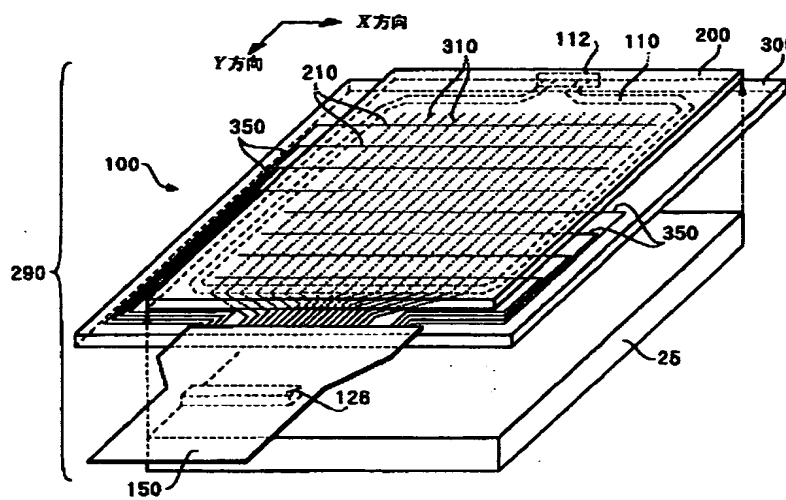
【図17】



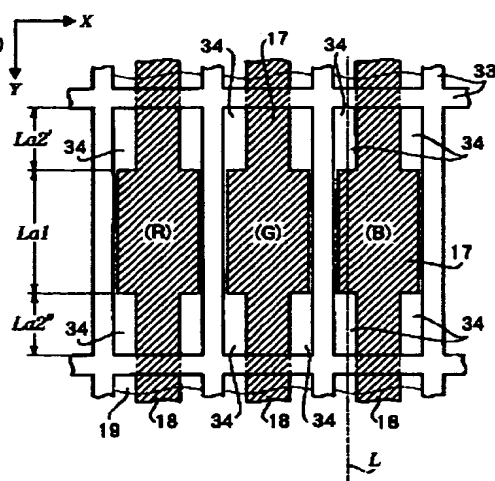
【図18】



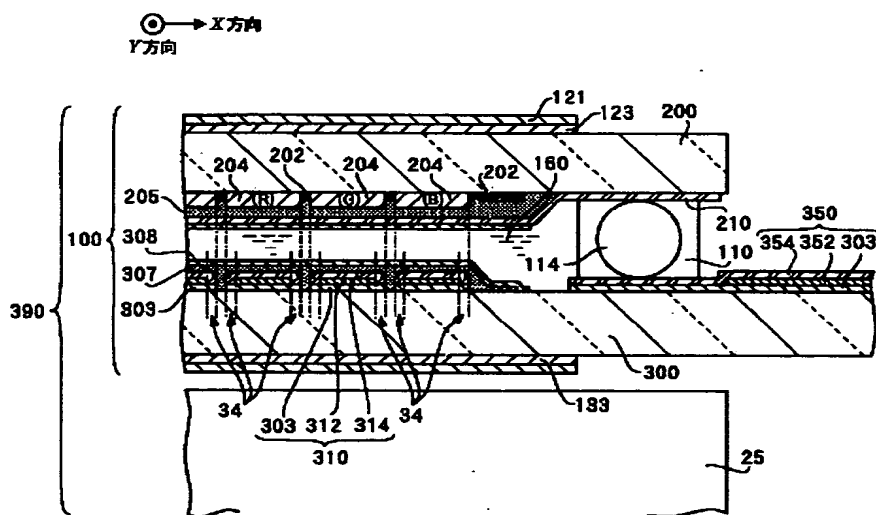
【図19】



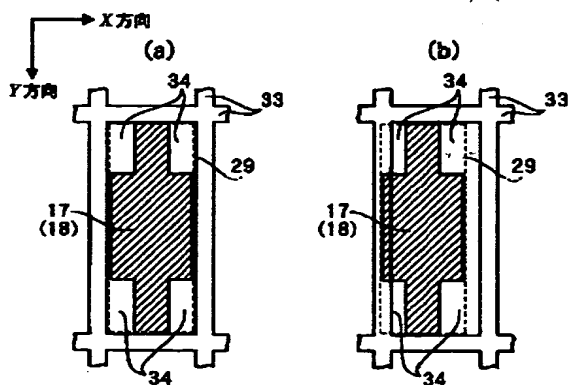
【図29】



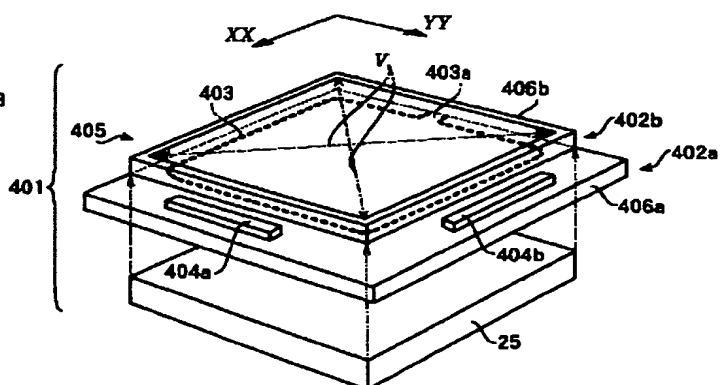
【図20】



【図31】

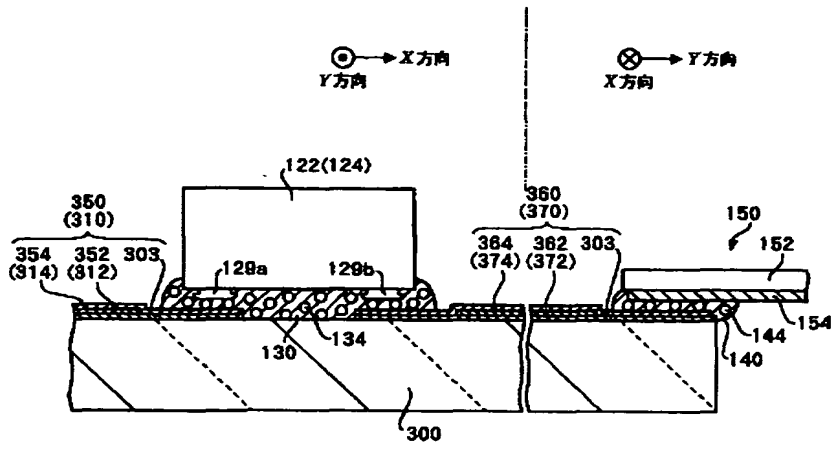


【図36】

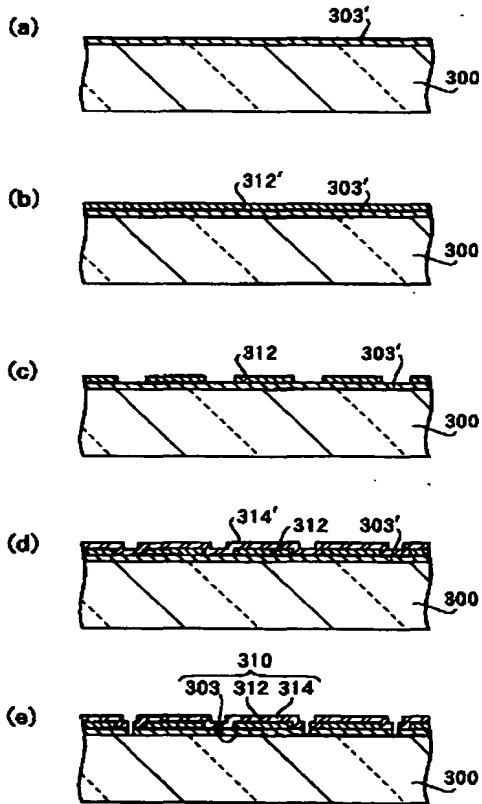




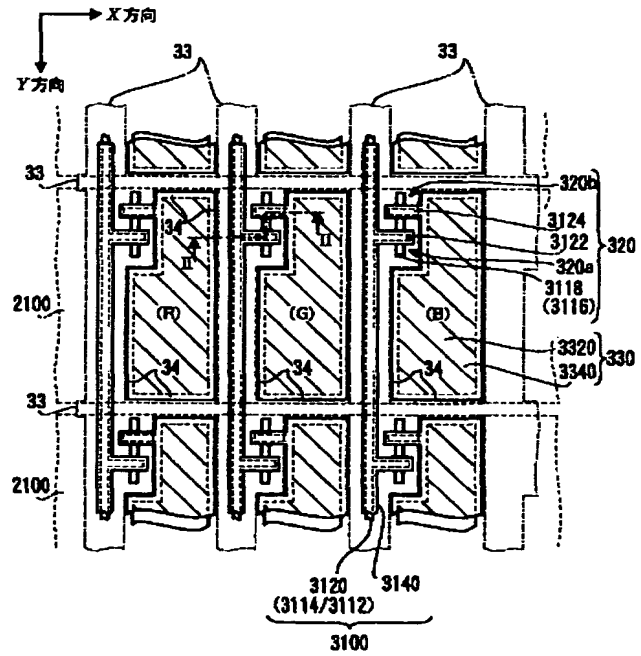
【図 2 1】



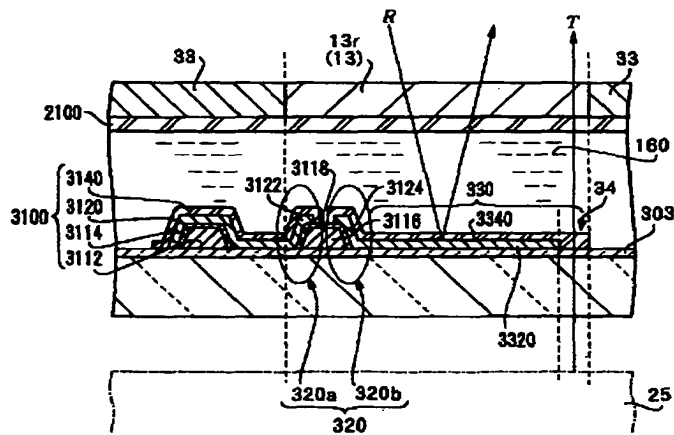
【図 2 2】



【図 2 3】

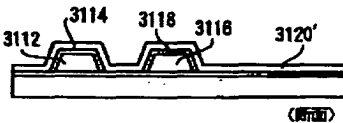


【図24】

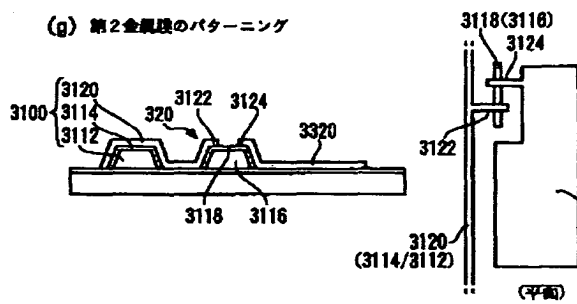


【図26】

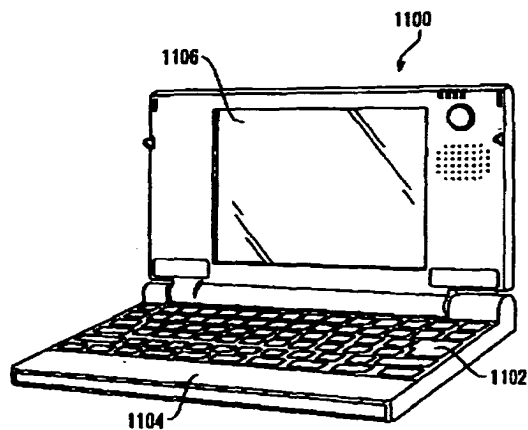
(f) 第2金属膜（銀合金）の成膜



(g) 第2金属膜のパターニング

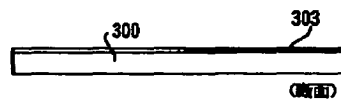


【図37】

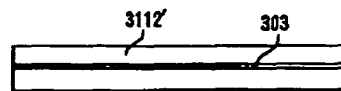


【図25】

(a) 下地膜の成膜



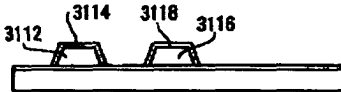
(b) 第1金属膜の成膜



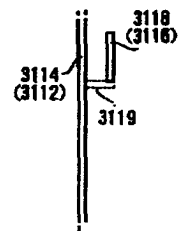
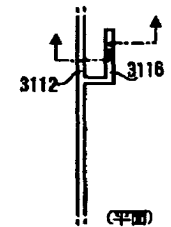
(c) 第1金属膜のパターニング



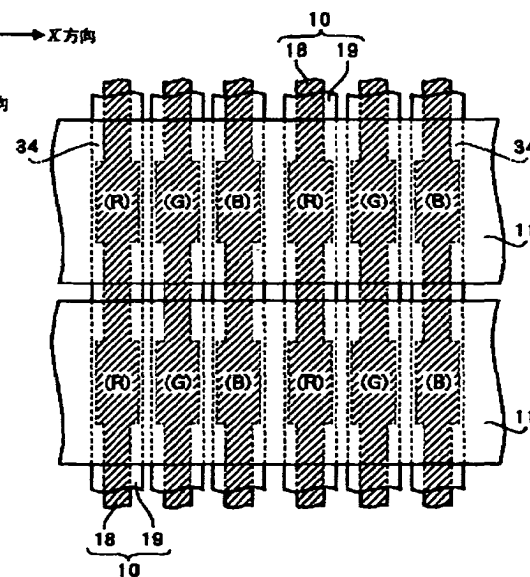
(d) 陽極酸化による絶縁膜の形成



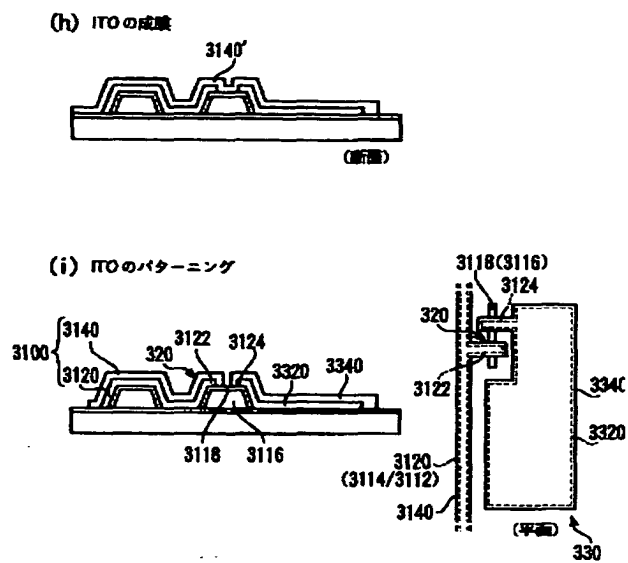
(e) 素子分離



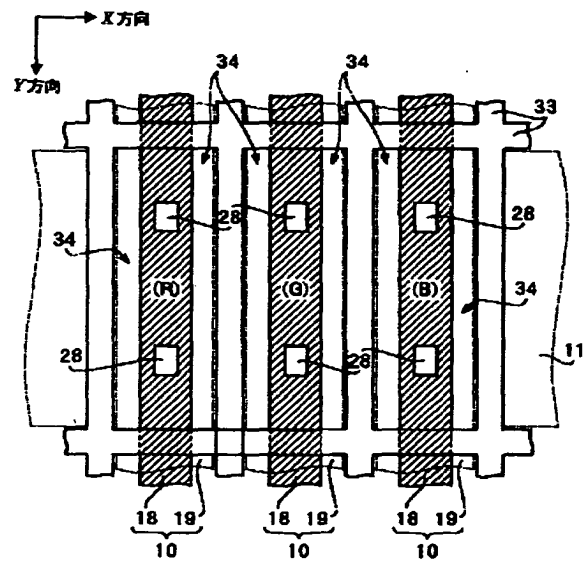
【図28】



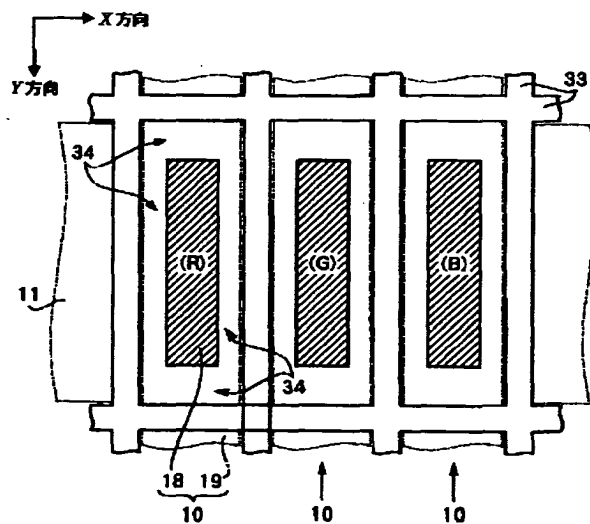
【図27】



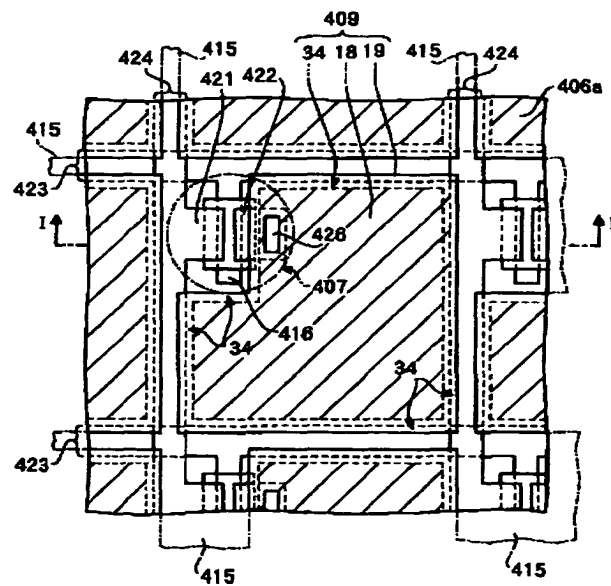
【図32】



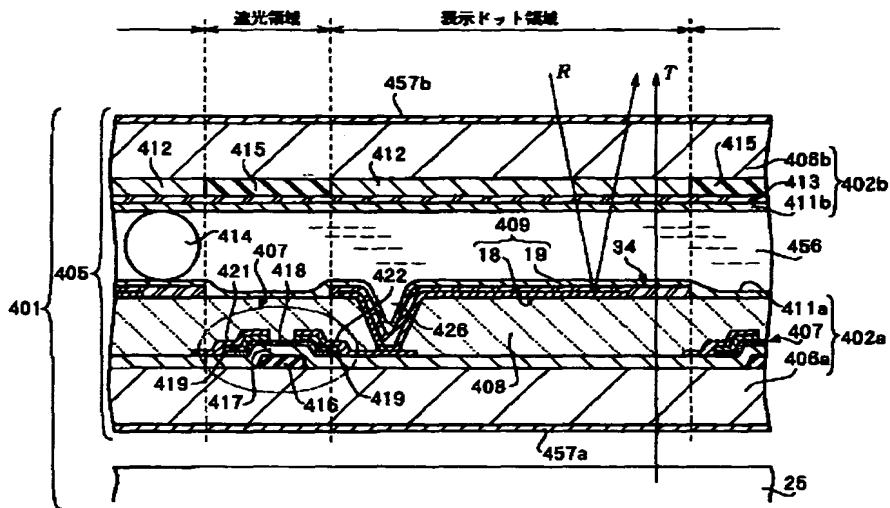
【図33】



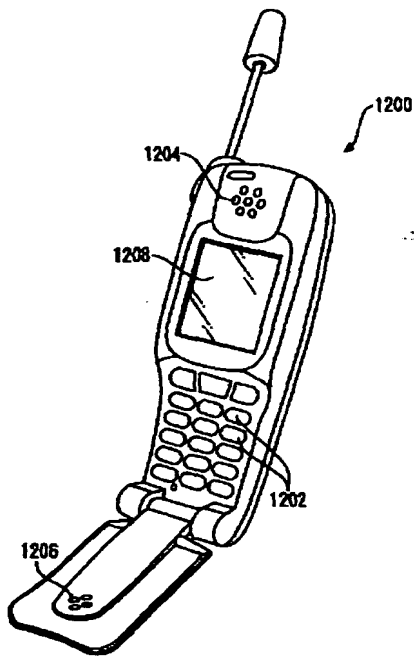
【図35】



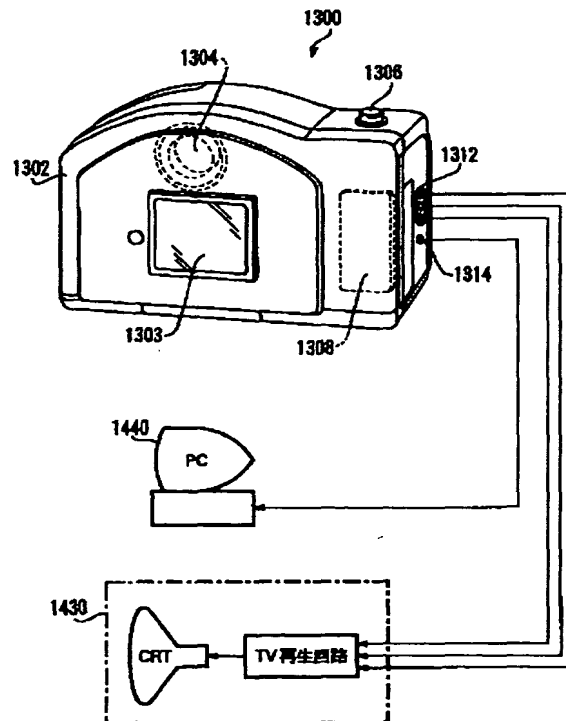
【図34】



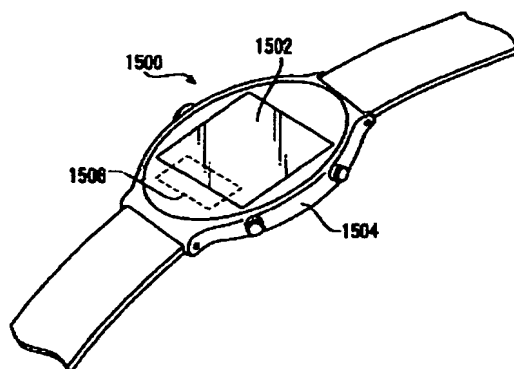
【図38】



【図39】



【図40】



フロントページの続き

(51)Int.Cl.<sup>7</sup>

G 0 9 F 9/30

9/35

識別記号

3 3 0

3 3 8

F I

G 0 9 F 9/30

9/35

テーム(参考)

3 3 0 Z

3 3 8

(72)発明者 萩原 武

長野県諏訪市大和3丁目3番5号 セイコ  
ーエブソン株式会社内

Fターム(参考) 2H091 FA14Y FA35Y FA41Z FB08

FC01 FC10 FC26 GA03 GA13  
LA182H092 GA16 GA17 GA20 HA04 HA05  
HA06 JA03 JA24 JB07 KA18  
KB04 MA05 MA12 MA17 NA015C094 AA03 AA43 AA55 BA03 BA43  
CA19 CA24 DA13 EA04 EA06  
EA075G435 AA01 AA17 BB12 BB15 BB16  
CC09 EE23 EE25 KK05 KK07  
KK09 KK10